

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, SOCIEDADE E CLASSE

COMO A IA IMPACTA
O TRABALHO, A SAÚDE
E AS POLÍTICAS PÚBLICAS

ORG. Lia Ribeiro Dias
João Francisco Cassino
Joyce Souza Maldonado
Sérgio Amadeu da Silveira



Inteligência Artificial, sociedade e classe

Inteligência Artificial, sociedade e classe

Organização

Lia Ribeiro Dias

João Francisco Cassino

Joyce Souza Maldonado

Sérgio Amadeu da Silveira



FUNDAÇÃO PERSEU ABRAMO

Instituída pelo Diretório Nacional do Partido dos Trabalhadores em maio de 1996.

Diretoria

Presidente: Paulo Okamoto

Vice-presidente: Brenno Cesar Gomes de Almeida

Elen Coutinho, Monica Valente, Naiara Raiol, Alberto Cantalice, Alexandre Macedo de Oliveira, Carlos Henrique Árabe, Jorge Bittar, Valter Pomar

Conselho editorial

Albino Rubim, Alice Ruiz, André Singer, Clarisse Paradis, Conceição Evaristo, Dainis Karepovs, Emir Sader, Hamilton Pereira, Laís Abramo, Lincoln Secco, Luiz Dulci, Macaé Evaristo, Marcio Meira, Maria Rita Kehl, Marisa Midori, Rita Sipahi, Tássia Rabelo, Valter Silvério

Diretor responsável pela editora

Carlos Henrique Árabe

Coordenador editorial

Rogério Chaves

Assistente editorial

Raquel Costa

Projeto gráfico e editoração eletrônica

Gapp Design – Antonio Carlos Bicalho Kehl

Equipe de revisão

Angélica Ramacciotti

Claudia Andreotti

AUTONOMIA LITERÁRIA

Coordenação editorial

Cauê Seignemartin Ameni, Hugo Albuquerque, Manuela Beloni

Conselho editorial

Carlos Sávio Gomes (UFF-RJ), Edemilson Paraná (IFC/UNB), Esther Dweck (UFRJ), Jean Tible (USP), Leda Paulani (USP), Luiz Gonzaga de Mello Belluzzo (Unicamp-Facamp), Michael Lowy (CNR, França), Pedro Rossi (Unicamp) e Victor Marques (UFABC)

Dias, Lia Ribeiro (org.)
D532i Inteligência artificial, sociedade e classe / Lia Ribeiro Dias, João Francisco Cassino, Joyce Souza Maldonado, Sérgio Amadeu da Silveira (orgs.) – São Paulo : Fundação Perseu Abramo ; Autonomia Literária, 2025

256 p.

ISBN 978-65-5626-189-8 -Perseu Abramo

ISBN 978-65-5497-071-6- Autonomia Literária

1. Inteligência artificial 2. Código aberto 3. Deepfakes 4. Dependência digital 5. Economia digital 6. Plataformas digitais 7. Sistema Único de Saúde – SUS I. Título II. Maldonado, Joyce Souza (org.) III. Cassino, João Francisco (org.) IV. Silveira, Sérgio Amadeu da (org.)

Fundação Perseu Abramo
Rua Francisco Cruz, 234 – Vila Mariana
04117-091 São Paulo – SP
www.fpabramo.org.br

Autonomia Literária
Rua Conselheiro Ramalho, 945 – Bela Vista
01325-001 São Paulo – SP
autonomialiteraria.com.br

Sumário

Apresentação.....	7
<i>Lia Ribeiro Dias, João Francisco Cassino, Joyce Souza Maldonado e Sérgio Amadeu da Silveira</i>	
Capítulo 1	
A disputa pela liderança da inteligência artificial, a China e o código aberto.....	9
<i>Xiong Jie e Sérgio Amadeu da Silveira</i>	
Capítulo 2	
A inteligência artificial e a questão das classes sociais.....	21
<i>Sérgio Amadeu da Silveira</i>	
Capítulo 3	
O valor dos dados digitalizados no processo de acumulação do capital.....	45
<i>Luiz Sérgio Canário</i>	
Capítulo 4	
A IA realmente existente e as promessas do mercado	71
<i>Gabriel Boscardim de Moraes</i>	
Capítulo 5	
Inteligência Artificial: há espaço para os países dependentes?	93
<i>Lia Ribeiro Dias</i>	

Capítulo 6

Saúde digital e IA: imperialismo e dependência na saúde pública brasileira	115
<i>Joyce Souza Maldonado</i>	

Capítulo 7

Os dados no padrão de reprodução do Capital.....	137
<i>Lia Ribeiro Dias e Rita Ferreira</i>	

Capítulo 8

IA e participação civil em políticas públicas: o caso <i>Senseable Rio Lab</i>.....	153
<i>Marcelo Aparecido de Faria Junior</i>	

Capítulo 9

Popularização da IA realmente existente e a subjetivação neoliberal	181
<i>Luciana Ribeiro Rodrigues</i>	

Capítulo 10

A IA no controle de entregadores via aplicativo	201
<i>Yanca Nazário Taveira Palumo</i>	

Capítulo 11

Servidão Maquínica nas Eleições: IA Generativa e o Perigo dos <i>Deepfakes</i>	221
<i>Carla Oliveira Santos</i>	

Epílogo

Contextualização da produção acadêmica do LabLivre/UFABC.....	239
<i>João Francisco Cassino</i>	

Apresentação

Afinal, o que é realidade e o que é mito quando se fala de Inteligência Artificial (IA)? Em que medida os sistemas baseados em IA representam uma conquista importante do desenvolvimento científico e tecnológico para a solução de problemas reais da humanidade e quais as distorções que já podem ser detectadas na aplicação desses sistemas, em que situações e como podem ser barradas e/ou corrigidas? Como a análise das assimetrias internacionais e as diferenças de classe podem apoiar uma compreensão mais profunda do desenvolvimento e uso da chamada IA? Ao reforçar e ampliar estruturas de poder, a IA se tornou elemento crucial do cenário geopolítico global. Quais os caminhos e disputas pela liderança mundial dessa tecnologia, principalmente entre os Estados Unidos e a China?

O objetivo desta coletânea *Inteligência Artificial, Sociedade e Classe*, a terceira produzida pelo grupo de pesquisadores do LabLivre/UFABC (Laboratório de Tecnologias Livres da Universidade Federal do ABC), é trazer aspectos fundamentais para a compreensão da Inteligência Artificial realmente existente. Indo além da superficialidade do marketing, a IA e suas implicações sociais são apresentadas e problematizadas. Aqui são criticamente debatidas as possibilidades, riscos e vieses (de raça, gênero, classe, preferências religiosas e mesmo políticas) derivados da for-

ma como os dados e algoritmos são criados, treinados, parametrizados, utilizados e gerenciados.

As reflexões contidas nos capítulos que compõem esta publicação partem do entendimento de que os sistemas apoiados em IA têm aplicações importantes para soluções de problemas nas mais diferentes áreas do conhecimento. Não se trata, pois, de demonizar a Inteligência Artificial. Mas é importante reconhecer, como ponto de partida, que os sistemas de IA têm como objetivo aumentar a produtividade dos segmentos onde são aplicados. O capitalismo sempre apostou na redução máxima do custo do trabalho, ou seja, no encolhimento do capital variável na composição orgânica do capital. Por isso, esse livro se propõe a discutir a IA também pela perspectiva de classe.

Lia Ribeiro Dias

João Francisco Cassino

Joyce Souza Maldonado

Sérgio Amadeu da Silveira

Capítulo 1

A disputa pela liderança da inteligência artificial, a China e o código aberto

Xiong Jie¹

Sérgio Amadeu da Silveira²

Por que a liderança tecnológica é importante? Como definir a liderança tecnológica em IA? A inteligência artificial (IA) é uma tecnologia transversal e seus avanços têm um impacto profundo na economia, na sociedade e na segurança dos países. A liderança tecnológica, em primeiro lugar, dão uma série de vantagens competitivas, pois as invenções e inovações dá ao seu desenvolvedor ganhos e benefícios que os demais não possuem. Em segundo lugar, a liderança tecnológica é um fator geopolítico crítico, uma vez que permite influenciar padrões globais, normas e regulamentações. Terceiro, a liderança tecnológica permite impulsionar um ecossistema de inovação que pode consolidar um desenvolvimento de longo prazo. Quarto, a liderança pode trazer maior segurança em um cenário internacional de ameaças, inclusive, militares. Quinto, a liderança permite direcionar a tecnologia para beneficiar objetivos sociais, ambientais e políticos.

¹ Xiong Jie é diretor do Centro de Estudos do Sul Global no Instituto Internacional de Pesquisa em Comunicação da Universidade Normal do Leste da China. Sua pesquisa se concentra em tecnologia da informação, novas mídias e soberania digital do Sul Global.

² Sérgio Amadeu da Silveira é professor da UFABC. Pesquisador do CNPq. Investiga as implicações políticas e sociais da IA.

Na perspectiva tecnopolítica, em que a tecnociência não é neutra e tem implicações nas relações de poder e de organização social (Winner, 2020)³, a liderança tecnológica em IA não trata apenas de desenvolver a tecnologia mais avançada, mas também sobre criar um ambiente sociotécnico que realize os valores e objetivos sociais maiores, em que a inovação siga determinadas finalidades. A tendência do desenvolvimento da IA pode priorizar a elevação da produtividade para o sistema econômico ou pode ter também como finalidade maior encontrar soluções socialmente justas, ambientalmente sustentáveis. Pode ter como finalidade concentrar poder e garantir a elevação das assimetrias internacionais ou pode contribuir com a distribuição de conhecimento e com o desenvolvimento equitativo. Pode bloquear a inventividade das populações e culturas ou garantir a tecnodiversidade. Pode estar voltada à concentração ou a distribuição de poder.

A atual liderança da IA encontra-se nos Estados Unidos, sob a direção das chamadas Big Techs. Essas empresas controlam recursos indispensáveis para o desenvolvimento da IA realmente existente. Trata-se da IA hegemônica pela abordagem do aprendizado profundo. Ela está baseada no uso da estatística e da probabilidade para a classificação e a extração de padrões de grandes quantidades de dados. Para realizar essas operações, os desenvolvedores da IA dependem de um grande poder computacional. O treinamento de um modelo de IA avançado como o GPT da OpenAI gasta milhões de dólares e muitas horas de processamento com placas específicas, ou seja, com chips específicos para realizar as operações necessárias. São chamados “AI inference chips” ou “inference accelerators”. Eles conseguem melhores resultados em um tempo menor. Por exemplo, o Tensor Processing Units (TPUs) da Google são otimizados para inferência e treinamento. O Neural Processing Units (NPU) ou Neural Network Accelerators, que são comuns em dispositivos móveis e edge computing. As GPUs (Graphics Processing Units) são

³ Winner, L. (2020). *The whale and the reactor: A search for limits in an age of high technology*. University of Chicago Press.

utilizadas para treinamento e para inferência. Atualmente, esses chips são essenciais para aplicações como reconhecimento de imagem, processamento de linguagem natural e outras tarefas de IA em tempo real.

O governo norte-americano já há algum tempo tem adotado uma política de bloqueio ao acesso de chips de última geração, principalmente, visando atrasar o desenvolvimento de IA na China e nos países considerados adversários. Seu objetivo é manter a liderança em IA. Com a posse de Donald Trump, em janeiro de 2025, a política de bloqueio tecnológico foi intensificada. Além disso, o presidente norte-americano anunciou o investimento de 500 bilhões de dólares no projeto Stargate. O plano de Trump é desenvolver infraestruturas físicas e virtuais de inteligência artificial nos Estados Unidos, em conjunto com as empresas Oracle, OpenAI e SoftBank, para “alimentar a próxima geração de IA”.⁴ Empresas como Nvidia, Arm e Microsoft são parceiras do projeto que começa a ser implementado no Texas e que nos próximos quatro anos contará com “data centers colossais”⁵ em diversas regiões dos Estados Unidos.

As elites tecnológicas americanas, representadas por figuras como Elon Musk, acreditam que a inteligência artificial está se aproximando da “singularidade” – o surgimento da Inteligência Artificial Geral (AGI, na sigla em inglês). Eles argumentam que a AGI superará e substituirá completamente o trabalho humano em todos os domínios intelectuais e que, se os Estados Unidos forem os primeiros a alcançar a AGI, sua hegemonia tecnológica se tornará inquestionável. No entanto, nem o ChatGPT nem o DeepSeek mostraram quaisquer sinais de estarem se aproximando da AGI. Eles são ferramentas úteis para o processamento de linguagem natural e demonstram habilidades de raciocínio limitadas em domínios específicos, mas não há evidências de que eles – ou qualquer pesquisa conhecida em IA – estejam próximos de alcançar a AGI.

⁴ Cf.: <https://startups.com.br/negocios/inteligencia-artificial/stargate-trump-anuncia-investimento-de-us-500-bi-em-projeto-de-ia/>

⁵ Idem.

A reviravolta do código aberto

Em maio de 2024, uma pequena empresa da China chamada DeepSeek lançou o seu modelo de LLM (Large Language Model) inspirado no Llama, modelo licenciado sob um acordo restrito de pesquisa, proibindo uso comercial. O que impressionou no modelo de código aberto chamado DeepSeek V2 foi a relação custo-benefício sem precedentes. O DeepSeek havia reduzido o custo de inferência para apenas 1 yuan por milhão de tokens, o que é aproximadamente um sétimo do Llama3 70B e muito menos que o GPT-4. Os tokens são unidades básicas de texto que os modelos de linguagem utilizam para processar e entender a linguagem humana. Dependendo do contexto e da língua, os tokens podem ser pensados como “pedaços” de palavras, sílabas ou até mesmo caracteres individuais. Os modelos de IA convertem o texto em tokens, que são representados numericamente. Esses números são então processados pelo modelo para gerar respostas ou realizar tarefas. Por isso, o número de tokens em um texto afeta diretamente o custo e o tempo de processamento. Quanto mais tokens, mais complexa e demorada será a inferência.

A DeepSeek, como toda a empresa chinesa, estava e está submetida ao bloqueio de chips de última geração promovido pelo governo dos Estados Unidos. Isso levou o líder da DeepSeek e sua equipe a apostar mais em pesquisa e na otimização. Liang Wenfeng, em uma entrevista em julho de 2024, afirmou que “o nosso ponto de partida não é aproveitar a oportunidade de fazer fortuna, mas ir para a vanguarda da tecnologia para promover o desenvolvimento de todo o ecossistema”.⁶ Fica nítida a tentativa da empresa chinesa de apostar na liderança do desenvolvimento de IA. Para isso, a DeepSeek não se limitou a organizar dados e rodar em nuvens disponíveis. A equipe da empresa se empenhou em encontrar soluções diante da escassez de chips de última geração. Isso exigiu alterar arquiteturas e experimentar novos procedimentos, além de muita matemática aplicada.

⁶ Cf.: https://mp.weixin.qq.com/s/r9zZaEgqAa_lml_fOEZmjg

O jovem líder da DeepSeek, Liang Wenfeng afirmou que “o que nos falta em termos de inovação definitivamente não é capital, mas sim confiança e falta de conhecimento sobre como organizar uma alta densidade de talentos para alcançar uma inovação eficaz”.⁷ Continuou: “a inovação não é totalmente orientada pelos negócios; ela também exige curiosidade e criatividade. Estamos presos apenas à inércia do passado, mas isso também é algo temporário”.⁸ A ideia de Liang Wenfeng é copiar menos e estudar mais. Apostar nos modelos abertos não para utilizá-los, mas para aprimorá-los e encontrar caminhos que exigem menos recursos computacionais.

O código aberto é fundamental na estratégia da DeepSeek, mas pode não ser para outras empresas chinesas como a Tcent, Baidu e Alibaba, entre outras. Entretanto, o código aberto permite que o conhecimento seja distribuído pelo planeta, gerando possibilidades de novas descobertas em um ritmo maior e mais inclusivo. Liang Wenfeng afirmou:

Na verdade, nada se perde com o código aberto e a publicação de artigos. Para a equipe técnica, ser seguido é uma grande sensação de dever cumprido. Na verdade, o código aberto é mais um comportamento cultural do que comercial. Dar é na verdade uma honra extra. Uma empresa que faça isso também terá apelo cultural.⁹

O código aberto não é uma tecnologia. É um processo de desenvolvimento baseado no compartilhamento do conhecimento. Em geral, ela incentiva a organização de comunidades dispostas a solucionar colaborativamente problemas e em manter as soluções, atualizando-as. Modelos de linguagem como o Mistral 7B (Mistral AI) e Falcon (Technology Innovation Institute) são abertos e licenciados sob Apache 2.0. O modelo de aprendizado por reforço Stable-Baselines3 também é aberto com a licença MIT. Existem inúmeros outros modelos abertos

⁷ Cf.: https://mp.weixin.qq.com/s/r9zZaEgqAa_lml_fO EZmjg

⁸ Idem.

⁹ Cf.: https://mp.weixin.qq.com/s/r9zZaEgqAa_lml_fO EZmjg

na área da chamada IA. Então por que o modelo da DeepSeek se tornou tão relevante? Porque embolou a disputa mundial pela liderança na IA. Como? Reduzindo profundamente os custos computacionais de um grande modelo de linguagem.

Parece não restar dúvidas que o código aberto é fundamental para distribuir o conhecimento, mas não resolve o problema da infraestrutura computacional necessária para treinar e rodar os modelos. Entretanto, o DeepSeek-R1 já demonstrou capacidades de inferência superiores às do ChatGPT da OpenAI, enquanto seus custos (incluindo tanto o treinamento quanto o uso) são significativamente mais baixos. Ao disponibilizar seu modelo em código aberto, o DeepSeek facilitou a democratização dos modelos de linguagem de grande escala – permitindo que empresas menores, países com infraestrutura tecnológica e digital menos desenvolvida, e até mesmo indivíduos, treinem sua própria “IA soberana” com base no DeepSeek, sem depender de produtos das grandes empresas de tecnologia ou ceder seus dados a essas corporações. Indonésia e Índia já começaram a construir sua própria infraestrutura de IA utilizando o DeepSeek como base.¹⁰ Antes disso, apenas os Estados Unidos e a China possuíam a capacidade de acessar modelos de linguagem de grande escala em um nível tão avançado.

A aposta da DeepSeek-R1 no aprendizado por reforço

O DeepSeek-R1 - Zero escolheu um caminho sem precedentes, o caminho de aprendizagem por reforço “puro”, que abandonou completamente o modelo predefinido de Cadeia de Pensamento (Chain of Thought) e o ajuste fino supervisionado (SFT), confiando apenas em sinais simples de recompensa e punição para otimizar o comportamento do modelo.¹¹

¹⁰ Cf.: <https://www.lowyinstitute.org/the-interpreter/deepseek-diplomacy-disruption-dominance-data>

¹¹ Hao Boyang. (23 jan. 2025). “Um olhar sobre o novo modelo da DeepSeek: Por que ele está revolucionando a comunidade global de IA”. *Tencent Technology*. Link: <https://mp.weixin.qq.com/s/cp4rQx09wygE9uHBadI7RA>

Em uma análise realizada pela equipe da Tencent sobre as descobertas do modelo R1 da DeepSeek, afirmou-se que seria necessário repensar o papel do aprendizado supervisionado no desenvolvimento de IA. Talvez estivessem focados em fazer a IA imitar a maneira como os humanos pensam em vez de apostar mais nas capacidades nativas de resolução de problemas de sistemas de aprendizagem por reforço.¹² Na técnica do aprendizado por reforço, as recompensas e punições são matematicamente expressas no modelo. O agente (que pode ser um algoritmo ou um sistema) toma decisões com base em uma política que busca maximizar a recompensa acumulada ao longo do tempo. As recompensas são valores numéricos que o agente recebe ao realizar ações em um determinado estado do ambiente.

O *machine learning* é um campo da inteligência artificial que permite que computadores identifiquem padrões e tomem decisões com base em dados, sem que tenham sido explicitamente programados para tal.¹³ O aprendizado de máquina se baseia em algoritmos que extraem padrões de grandes quantidades de dados e ajustam seus parâmetros para melhorar sua capacidade preditiva ao longo do tempo. Esses algoritmos podem ser divididos em três categorias principais: aprendizado supervisionado (quando o modelo aprende a partir de dados rotulados), aprendizado não supervisionado (quando o modelo identifica padrões sem rótulos pré-definidos) e aprendizado por reforço (quando o modelo aprende por tentativa e erro, recebendo recompensas ou penalidades com base em suas ações). Já o *deep learning* é um subconjunto do *machine learning* que utiliza redes neurais artificiais com múltiplas camadas para processar dados de maneira hierárquica e sofisticada.¹⁴

Devido a essas inovações, o custo do treinamento do DeepSeek-R1 foi extremamente reduzido e representou apenas 1/10 a 1/20 do ChatGPT. Enquanto o modelo da OpenAI gastou 20 dólares, o DeepSeek realizou

¹² Cf.: <https://mp.weixin.qq.com/s/cp4rQx09wygE9uHBaDI7RA>

¹³ Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.

¹⁴ Idem.

a mesma atividade com apenas 1 dólar. Em janeiro de 2025, o modelo DeepSeek custava apenas 16 yuans por milhão de tokens e o ChatGPT custava até 438 yuans.¹⁵ A diferença era a de 27 vezes. Isso quer dizer que as organizações podem utilizar o modelo da DeepSeek gastando menos e obtendo uma maior eficiência.

Poder computacional e a geopolítica da IA

A queda vertiginosa das ações da Nvidia e de outras Big Techs foi alardeada por muitos como o fim da liderança norte-americana da IA. Isso não parece ser correto. A queda brutal do valor da poderosa fabricante de GPUs foi motivada pela venda repentina de um volume gigantesco de suas ações a partir da notícia de que a DeepSeek conseguira desenvolver um grande modelo de linguagem com 10% dos custos da OpenAI. Isso poderia mudar o rumo da IA. A dependência crescente de chips de alto processamento poderia ser alterada. Baseando-se nesse raciocínio e temor, os especuladores aproveitaram para vender suas posições na Nvidia e em outras empresas.

A dependência de chips de última geração não acabou com as novidades vindas da China. Os chips com menos de 2 nanômetros representam um avanço crucial para a inteligência artificial. Eles garantem uma maior capacidade de processamento com menor consumo de energia. À medida que os modelos de IA se tornam mais complexos e exigem bilhões ou trilhões de parâmetros, a eficiência computacional continua a ser um fator crítico. Chips menores permitem a maior densidade de transistores, o que melhora a velocidade dos cálculos e a eficiência energética, reduzindo o custo operacional e a necessidade de resfriamento. Essa evolução é fundamental para a implementação de IA em larga escala, desde data centers até dispositivos móveis, incluindo os usos militares.

¹⁵ Cf.: <https://mp.weixin.qq.com/s/GG7l2P9ZveZjsHbS0AJ7Rg>

É importante ressaltar que nanochips ampliam as aplicações embarcadas em dispositivos e favorecem sua utilização nas áreas de dispositivos de IoT, saúde, robôs e veículos autônomos. Outra promessa é que, com os chips mais avançados e menores, os modelos de IA podem ser executados localmente, reduzindo a dependência da nuvem e garantindo respostas mais rápidas e seguras. No contexto geopolítico, a corrida por chips menores intensifica disputas tecnológicas entre potências como EUA e China, pois o controle sobre essa tecnologia define a competitividade na economia digital e a segurança cibernética.

Os Estados Unidos mantêm sua liderança no desenvolvimento e fabricação de chips e semicondutores por meio de uma combinação de domínio tecnológico, investimentos estratégicos e controle de cadeias de suprimento. Empresas americanas como Nvidia, Intel, AMD e Qualcomm lideram o design de chips avançados. O governo americano reforça sua posição com subsídios e incentivos, como o CHIPS and Science Act,¹⁶ que destina bilhões de dólares para fortalecer a produção doméstica de semicondutores e reduzir a dependência da Ásia.

Além da superioridade tecnológica, os EUA utilizam sanções e controles de exportação para limitar o acesso de rivais estratégicos, como a China, a tecnologias críticas. O Departamento de Comércio impõe restrições severas à exportação de equipamentos avançados de fabricação de semicondutores, como as máquinas da ASML e os softwares de design de chips da Cadence e Synopsys. Essas restrições dificultam que a China desenvolva seus próprios chips avançados e reforçam a posição americana no setor. Paralelamente, Washington investe em alianças estratégicas, como a “Chip 4 Alliance” (com Japão, Coreia do Sul e Taiwan), garantindo que seus aliados sigam as diretrizes americanas para restringir a transferência de tecnologia a países considerados concorrentes. Essa estratégia consolidada permite aos EUA manter sua

¹⁶ Cf.: <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/4346>

hegemonia na indústria de semicondutores, essencial para a economia digital e para a segurança nacional.¹⁷

Enquanto os Estados Unidos empregam todos os esforços para restringir o acesso da China a chips avançados (abaixo de 7nm) e suas capacidades de produção, a China continua a desenvolver sua capacidade de fabricar de forma independente esses chips de alta tecnologia. A Semiconductor Manufacturing International Corporation (SMIC) já demonstrou a capacidade de produzir chips de 7nm e acredita-se que provavelmente seja capaz de produzir chips de 5nm.¹⁸ Empresas como a Shanghai Micro Electronics Equipment (SMEE) estão ativamente desenvolvendo tecnologia de litografia por ultravioleta extremo (EUV) para substituir as máquinas de litografia monopolizadas pela ASML,¹⁹ cuja venda à China foi restringida.

Por outro lado, no campo dos chips de processos maduros, utilizados nos setores automotivo e industrial – onde a tecnologia não é a mais avançada, mas a demanda é significativamente maior – a indústria de chips da China já estabeleceu uma cadeia industrial completa e em larga escala. Em 2024, as exportações totais de chips da China ultrapassaram 1 trilhão de RMB (aproximadamente 139 bilhões de dólares).²⁰ É previsível que, uma vez que as empresas chinesas alcancem avanços tecnológicos em processamento avançado, suas vantagens existentes na cadeia de suprimentos reduzirão significativamente os preços dos chips de alta tecnologia. Além disso, o processamento de chips é limitado

¹⁷ Sutter, K. M., Sargent Jr, J. F., & Singh, M. (2023). “Semiconductors and the CHIPS Act: The Global Context”. *Congressional Research Service (CRS) Reports and Issue Briefs*.

¹⁸ <https://www.dw.com/zh/%E7%B8%8E%E5%9B%BD%E5%88%B6%E8%A3%81%E4%B8%8B-%E5%8D%8E%E4%B8%BA%E7%AA%81%E5%9B%B4%E7%9A%84%E7%A7%98%E5%AF%86%E6%AD%A6%E5%99%A8%E6%98%AF%E4%BB%80%E4%B9%88/a-67530706>

¹⁹ <https://www.dw.com/zh/%E7%94%B3%E8%AF%B7%E4%B8%93%E5%88%A9%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E7%BA%B3%E7%B1%B3%E8%8A%AF%E7%89%87%E5%85%89%E5%88%BB%E6%8A%80%E6%9C%AF%E5%8F%96%E5%BE%97%E7%AA%81%E7%A0%B4/a-70227975>

²⁰ <http://politics.people.com.cn/n1/2024/1205/c1001-40376144.html>

por barreiras físicas e não pode ser aprimorado indefinidamente. Tudo indica que é apenas uma questão de tempo até que a China alcance os Estados Unidos.

Considerações finais

A liderança da Nvidia não é apenas o resultado dos esforços de uma empresa, mas dos esforços conjuntos de toda a comunidade tecnológica e da indústria ocidentais. Eles podem ver a próxima geração de tendências tecnológicas e ter um roteiro. O desenvolvimento da IA na China também requer esse ecossistema. Muitos chips nacionais não conseguem se desenvolver devido à falta de comunidades técnicas de suporte e apenas informações de segunda mão, então a China precisa ter alguém na vanguarda da tecnologia²¹ (Liang Wenfeng, 2024).

O fundador da DeepSeek, Liang Wenfeng, afirmou que “o problema que enfrentamos nunca foi dinheiro, mas a proibição de chips de ponta”.²² Mesmo que a tendência de concentração de dados e da necessidade de um crescente poder computacional – o que exige chips cada vez mais sofisticados – se altere e reduza seu ímpeto, o capitalismo internacional não parece alterar suas assimetrias fundamentais. Sem dúvida, o desenvolvimento tecnocientífico da China permite que os países tecnodependentes dos Estados Unidos tenham condições de estruturas estratégicas que beneficiem o seu desenvolvimento. Ter modelos de linguagem de grande escala soberanos, controláveis e de classe mundial era algo outrora inatingível para países fora dos Estados Unidos e da China – especialmente aqueles localizados no Sul Global. Agora, as ações da DeepSeek abriram novas possibilidades para os países do Sul Global nesse campo. Ao mesmo tempo, também apresentaram novas tarefas e desafios para os governos dessas nações.

²¹ Cf.: https://mp.weixin.qq.com/s/r9zZaEgqAa_lml_fOEMjg

²² Idem.

O que o fenômeno da DeepSeek aponta é a importância do *open source* para o fortalecimento de cadeias internacionais colaborativas que possam reduzir as desigualdades e as grandes assimetrias de conhecimento. Entretanto, a abertura do código não resolve o problema da construção de infraestruturas soberanas básicas para os desenvolvimentos local e nacional. Por isso, cabe aos Estados que buscam melhorar sua posição tecnoeconômica reduzir o poder das Big Techs, controlar os insumos fundamentais da IA, principalmente os dados de sua população, apostar em soluções que reduzam o impacto ambiental e a precarização do trabalho que os sistemas automatizados têm gerado nos países capitalistas. Apostar na educação de qualidade da juventude requer incentivar a tecnodiversidade e a conversão da vivacidade cultural dos povos em expressões tecnológicas.

Capítulo 2

A inteligência artificial e a questão das classes sociais

Sérgio Amadeu da Silveira¹

O modo de existência das classes sociais é um tema polêmico. São diversas as definições e perspectivas de análise sobre a divisão da sociedade em classes sociais. Há visões essencialistas e outras relacionais ou que consideram essas clivagens sociais alteráveis e em mutação. Apresentar a relação entre as tecnologias, em especial aquelas nomeadas de inteligência artificial (IA), e as classes sociais têm como objetivo compreender como o capitalismo intensamente automatizado está sendo reestruturado e está reestruturando suas bases sociais.

As tecnologias são historicamente condicionadas, mas a partir do momento em que se espalham pelo tecido social criam dinâmicas muitas vezes imprevisíveis (Winner, 1978).² Podem gerar alterações em seu desenvolvimento, podem transformar práticas sociais e gerar grandes mudanças em segmentos da sociedade, trazendo implicações profundas nas estruturas de poder econômico e político. Praticamente todas as sociedades criaram e desenvolveram tecnologias, mas o papel que elas ocuparam nas relações sociais variou conforme diversos

¹ Sérgio Amadeu da Silveira é professor associado da Universidade Federal do ABC (UFABC). Pesquisador do CNPq.

² Winner, L. (1978). *Autonomous technology: Technics-out-of-control as a theme in political thought*. Mit Press.

fatores históricos. No cenário contemporâneo, as tecnologias se tornaram componentes fundamentais do poder econômico e político. As tecnologias digitais passaram a ocupar o papel de mediadoras de um conjunto imenso de relações cotidianas e a IA avança rapidamente sobre os postos de trabalho em sua jornada transversal pelos diversos setores da economia.

Um relatório lançado pelo Fundo Monetário Internacional (FMI), em janeiro de 2024, apresentou números impactantes sobre o avanço da chamada IA generativa no mercado de trabalho. Nos países ricos, aproximadamente 60% dos empregos estariam de algum modo expostos à IA, devido à prevalência de empregos orientados para tarefas cognitivas. Já nas chamadas economias emergentes, a exposição geral seria de 40% e 26% nos países de baixa renda (Cazzaniga *et al.*, 2024).³ As implicações da IA generativa já são conhecidas em diversas categorias profissionais e em áreas que vão do jornalismo até os operadores do Direito. Parafraseando Karl Marx, nos *Grundrisse* (1857-58/2015),⁴ afirmo que a natureza não cria dados e nem desenvolve algoritmos e modelos inseridos nos sistemas automatizados. Esses elementos tecnológicos são desenvolvidos por humanos e visam gerar riqueza para quem os controla. Esses sistemas chamados de IA têm como objetivo aumentar a produtividade dos segmentos em que são aplicados. Com eles, o capitalismo aposta na redução máxima do custo do trabalho, do capital variável na composição orgânica do capital.

Outra tendência e consequência do grande sucesso social da IA está na extrema concentração de seu desenvolvimento enquanto tecnociência. Langdon Winner, em dois livros, *Autonomous Technology* (1978)

³ Cazzaniga, M., Jaumotte, M. F., LI, L., Melina, M. G., Panton, A. J., Pizzinelli, c., ... & Tavares, M. M. M. (2024). *Gen-AI: Artificial intelligence and the future of work*. International Monetary Fund.

⁴ Marx, K. (2015). *Grundrisse: manuscritos econômicos de 1857-1858: esboços da crítica da economia política*. Boitempo editorial. (Trabalho original escrito em 1957-1958).

e *The Whale and the Reactor* (1986)⁵ resgatou o pensamento de Lewis Mumford e o conceito de megatecnologia autoritária que seriam preferidas diante dos sistemas de pequenas escalas, as artes e ofícios, que chamou de politécnicas democráticas (Winner, 1978, p. 109).⁶ A IA realmente existente, incluindo os modelos de *deep learning*, podem ser observados como uma obsessão megatécnica que busca colocar tudo sob seu controle. Enquanto as comunidades de software livre desenvolviam distributivamente seus projetos, tal como na tradição politécnica, as Big Techs que desenvolvem a IA e seus grandes modelos são devoradoras de dados de usuários e dos esforços criativos, concentrando-os em suas megaestruturas de armazenamento e processamento, tais como os *data centers* de hiperescala.

Apesar da aparente democratização do desenvolvimento de IA pelo planeta, seu desenvolvimento tecnocientífico está concentrado nos oligopólios digitais, nas Big Techs. Visitando o site *There's an AI for That*, que reúne ferramentas, aplicativos e recursos de IA, poderíamos considerar que essa tecnologia foi amplamente democratizada. Em meados de outubro de 2024, o site havia registrado 20.681 projetos de IA. Esse número estupendo pode ser enganoso e indicar uma tendência de democratização do desenvolvimento da IA. Entretanto, o que está ocorrendo é um processo inverso. Grandes empresas como a Microsoft, Alphabet, Meta, Amazon, IBM, em parceria com empresas mais recentes como OpenAI e Anthropic, entre outras, estão concentrando o desenvolvimento e treinamento de grandes modelos de linguagem e outros modelos de IA generativa.

O abalo provocado nas Big Techs norte-americanas devido ao sucesso da empresa chinesa DeepSeek⁷ em desenvolver um grande modelo de lin-

⁵ Winner, L. (1986). *The whale and the reactor: A search for limits in an age of high technology*. University of Chicago Press.

⁶ Winner, L. (1978). *Autonomous technology: Technics-out-of-control as a theme in political thought*. MIT Press.

⁷ Observer.com. (30 de janeiro de 2025). Fundador da DeepSeek, um “idealista tecnológico”. Observer.com. https://m.guancha.cn/international/2025_01_30_763665.shtml

guagem como aproximadamente um décimo dos recursos computacionais utilizados pela OpenAI, mostrou que existem diversas possibilidades para criar soluções automatizadas. A DeepSeek utilizou em suas pesquisas o modelo aberto Llama, lançado pelo Grupo Meta e conseguiu encontrar soluções muito mais eficientes, otimizando recursos de processamento e de dados. Entretanto, mesmo com o código aberto e com a redução da necessidade de recursos computacionais, o desenvolvimento da IA na abordagem do aprendizado profundo (*deep learning*) depende de uma grande infraestrutura e de chips específicos, os chamados “AI inference chips” ou “inference accelerators”. Ocorre que para rodá-los é necessário, em geral, um conjunto de computadores com elevada capacidade de processamento. As chamadas startups e pessoas em geral acabam utilizando a infraestrutura computacional das corporações ou os grandes provedores de nuvem. Assim, as pequenas e médias instituições entregam mais dados para a infraestrutura das Big Techs, além de utilizar grandes modelos prontos para treinar seus modelos menores. Ao fazerem isso, aperfeiçoam os modelos das grandes corporações que controlam as infraestruturas.

O treinamento dos modelos de *machine learning* de última geração tem custos impeditivos para uma pessoa comum e até mesmo para uma universidade em países pobres ou de renda média. O GPT-4, da OpenAI, gastou aproximadamente 78 milhões de dólares em computação para treinar o seu modelo (Maslej *et al.*, 2024, 30).⁸ Esse foi o custo do uso dos servidores do provedor de nuvem da Microsoft Azure para extrair padrões e afinar ou ajustar os parâmetros do modelo GPT-4. O modelo Gemini Ultra do Google consumiu 191 milhões de dólares para ser treinado (Maslej *et al.*, 2024, p. 30). Os crescentes custos de computação para gerar e treinar um modelo de IA realmente existente geram consequências preocupantes e distanciam não somente os cida-

⁸ Maslej, N., Fattorini, L., Perrault, R., Parli, V., Reuel, A., Brynjolfsson, E., Etchemendy, J., Ligett, K., Lyons, T., Manyika, J., Niebles, J. C., Shoham, Y., Wald, R., & Clark, J. (2024). *The AI Index 2024 Annual Report*. AI Index Steering Committee, Institute for Human-Centered AI, Stanford University.

dãos comuns da compreensão das decisões políticas e doutrinárias adotadas no seu desenvolvimento, mas também as próprias universidades.

O lançamento do modelo de código aberto DeepSeek-R1 abriu espaço para novos experimentos e, certamente, ocorrerão batalhas para desenvolver modelos originais e significativos fora do controle dos oligopólios digitais. Mas, a tendência do desenvolvimento avançado da IA continuará a ser o de concentração devido ao controle de seus insumos e estruturas indispensáveis pelas grandes corporações. Em 2024, foram desenvolvidos pelas Big Techs 51 modelos notáveis, ou seja, modelos sofisticados e de grande complexidade. No mesmo período, somente 15 modelos notáveis foram desenvolvidos pelas universidades. Essa tendência da liderança tecnocientífica migrar da Academia para as Big Techs vem ocorrendo desde 2014. Até aquele ano a academia liderava o lançamento de modelos de aprendizado de máquina considerados notáveis (Maslej *et al.*, 2024, p. 46). Essa privatização da pesquisa científica em uma área transversal e estratégica se deu pela hegemonia das abordagens de IA baseadas no tratamento de gigantescas quantidades de dados, o que exigia infraestruturas colossais de armazenamento e processamento computacional, afastando centros de pesquisa que não possuem abundantes recursos financeiros. Além disso, colocam o desenvolvimento da IA avançada nas mãos do capital financeiro que possui grandes volumes de recursos para apostar em projetos de risco.

A elevada produtividade e o domínio do imaginário de amplas camadas da população consolidam o avanço da IA. Não há nenhum indício que a curto e médio prazo, esses sistemas automatizados tenham o seu desenvolvimento e uso reduzido ou bloqueado. Essas tecnologias continuarão sua marcha movida pelos interesses dos oligopólios digitais. A questão aqui colocada é apresentar os sinais e os pontos em que a implantação da IA afetou e está afetando as classes sociais, em especial, as classes subalternas, os trabalhadores. Para isso, será apresentado o conceito de classe social aqui adotado. Em seguida, será exposto o conceito de IA realmente existente e como ela afeta a estrutura de classes.

A questão da classe social

Existem traços objetivos para identificar uma classe social? Essas características reais, empiricamente observáveis, comporiam a identidade de uma classe? Isso permitirá compreender a ideia de classe em si e classe para si? Os integrantes de uma classe são os pertencentes a um grupo de pessoas que se posiciona na sociedade conforme suas condições de apropriação e obtenção dos resultados e benefícios da riqueza produzida? A classe social possui um mesmo modo de vida? Seus integrantes vivem de modo similar? Possuem um nível cultural e educacional análogo? As expectativas de futuro de seus partícipes são próximas ou delimitadas por sua condição de classe? As alterações promovidas pelos sistemas tecnológicos ao mundo do trabalho trouxeram modificações na composição da classe? As perguntas são muitas, mas a partir delas podemos estruturar um caminho investigativo.

Poulantzas alertou que a classe é uma construção não somente econômica, mas ideológica e política. Sua perspectiva se distancia da visão essencialista do que seria uma classe social. Mas, o conceito de classe só pode ser criado a partir de uma classificação da sociedade. Para classificar algo é necessário que os componentes daquilo que foi colocado em uma ou mais classes tenham algumas características comuns que permita agrupá-los. Na perspectiva de Poulantzas notamos que:

a classe social é um conceito que indica os efeitos do conjunto das estruturas, da matriz de um modo de produção ou de uma formação social sobre os agentes que constituem seus suportes: esse conceito indica, portanto, os efeitos da estrutura global no domínio das relações sociais (Poulantzas, 2019, p.68).⁹

Marx e Engels no Manifesto Comunista¹⁰ escreveram que “*a burguesia moderna é ela própria o produto de um longo curso de desenvolvimento,*

⁹ Poulantzas, Nicos. *Poder político e Classes Social*. Campinas-SP. Editora da Unicamp, 2019.

¹⁰ Marx, Karl; Engels, Friedrich (2012). *Manifesto do partido comunista*. Penguin/ Companhia das Letras.

de uma série de revolucionamentos no modo de produção e de intercâmbio". A classe foi se constituindo e sendo constituída pelo modo de produção que ela própria criou. Em outra passagem, Marx e Engels detalham que *"com o desenvolvimento da burguesia, isto é, do capital, desenvolve-se também o proletariado, a classe dos operários modernos, que só podem viver se encontrarem trabalho, e que só encontram trabalho na medida em que este aumenta o capital"*. O comerciante do burgo se torna classe dominante no capitalismo que ele ergueu a partir do feudalismo. Com a indústria, o burguês criou o operariado industrial e o núcleo duro do proletariado.

Nesse sentido, a classe integra as relações de produção (Wright, 2015).¹¹ Os direitos e poderes sobre os componentes dessas relações de produção de riquezas são distribuídos de modo distinto entre os grupos sociais. No capitalismo, os detentores da propriedade dos meios de produzir riquezas constituem uma classe que se distingue daqueles que não possuem esses direitos de propriedade. Todavia, é preciso considerar o seguinte alerta:

Um capitalista não é simplesmente alguém que possui máquinas, mas alguém que possui máquinas e as utiliza em um processo produtivo, contratando detentores da força de trabalho para usar essas máquinas e dirigindo o processo pelo qual elas são usadas para produzir coisas, apropriando-se por fim dos lucros gerados pelo seu uso. Um colecionador de máquinas não é, em virtude exclusivamente dessa posse, um capitalista. Para haver uma relação de classe não é portanto suficiente a existência de direitos e poderes desiguais em relação à propriedade de um recurso. Deve também haver direitos e poderes quanto à apropriação dos resultados do uso desse recurso. Em geral isso implica apropriar-se da renda gerada pelo emprego do recurso em questão (Wright, 2015, p. 25).

A complexidade atual das nossas relações de produção nos coloca a tarefa de compreender as distintas classes e seus antagonismos. O

¹¹ Wright, Erik Olin (2015). "Fundamentos de uma análise de classe neomarxista". In: *Análise de Classe: abordagens* / Erik Olin Wright (organizador). Petrópolis, RJ: Vozes.

pensamento marxista admite a existência de vários tipos de relações de classe definidas pelas relações de produção. Em um mesmo período histórico e em uma mesma sociedade podem existir diferentes relações de classe. Isso não quer dizer que devamos negar a existência de classes antagonicas. Entretanto, o modelo burguês versus proletários precisa ser atualizado para conseguirmos analisar e compreender as contradições do capital em tempos de grande relevância da financeirização e das economias dataficadas. Todavia, é preciso reforçar que a apropriação da riqueza obtida continua sendo efetuada por uma classe que possui novas frações que não existiam do mesmo modo no século XIX.

O pesquisador Erik Olin Wright afirmou que “uma ‘situação’ de classe não é uma ‘classe’, mas uma situação dentro de relações” (Wright, 2015, p. 34). Trata-se de um caminho de pesquisa que passa por identificar a estrutura de classes de uma sociedade, uma certa macroinvestigação da formação de classe. Isso permite ver os “efeitos das mudanças tecnológicas sobre a consciência de classe” (Wright, 2015, p.35). Essa consciência tem a ver com a autoidentificação ou o auto-pertencimento desse grupo social. Isso também pode levar à pesquisa dos microprocessos em que a posição de alguém nas relações de classe condiciona, define ou molda suas ações, comportamentos, oportunidades, expectativas e visão de mundo. Todavia, microprocessos estão contidos ou delimitados pelos macroprocessos e estes são definidos pelas relações de produção.

Podemos definir as relações de produção como a totalidade dos direitos e poderes que as pessoas possuem em relação aos recursos e aos processos produtivos (Wright, 2015). Esses direitos e poderes não representam uma simples relação entre as pessoas e os objetos produtivos, mas sim uma estrutura de relações sociais entre as pessoas, mediada pelos recursos e meios de produção. Wright explica que essas relações de produção são fundamentais para entender como os recursos são controlados, quem possui poder de decisão sobre eles e como os resultados

do trabalho são apropriados e distribuídos. Nas sociedades capitalistas, a distinção central nas relações de produção se dá entre aqueles que possuem os meios de produção e aqueles que possuem apenas sua força de trabalho. Relações centrais não significam que sejam as únicas relações que importam.

No capitalismo do século XXI os donos do capital estão mais concentrados, mais compactados e se dividem em diversos extratos de classe. Os capitais financeiro, industrial e digital se concentraram. Incluem os especuladores e investidores financeiros, os novos CEOs e administradores que possuem rendimentos e bônus bilionários. Já as classes trabalhadoras são cada vez mais diversificadas e vivem em um alto grau de precarização. Quanto mais avança a automatização e robotização das indústrias, mais se reduz o número do operariado fabril. Marx e Engels escreveram que o operário havia se tornado “um mero acessório da máquina ao qual se exige apenas o manejo mais simples, mais monótono, mais fácil de aprender” (Marx, Engels, 2012). Atualmente, os operários continuam a serviço das máquinas, todavia os sistemas algorítmicos e a IA introduzidas pelo capitalismo industrial, mudaram e elevaram as habilidades exigidas dos operários devido a maior complexidade da operação com os robôs e demais autômatos. O capitalismo cada vez mais digitalizado é um capitalismo cuja maior parte da riqueza vem dos serviços reunindo trabalhadores assalariados com níveis salariais muito variados e um crescente número de pessoas sem contrato, sem direitos, sem remuneração fixa, convertidos em autônomos sem autonomia.

No livro *O Capital no Século XXI* (2014),¹² o economista francês Thomas Piketty trouxe a questão distributiva para o epicentro da análise econômica buscando compreender as tendências de longo prazo da estruturação do Capital no século XXI. Realizando uma ampla pesquisa empírica, Piketty demonstrou que desde a década de 1970 a desigualdade voltou a aumentar nos países ricos. Nos Estados Unidos, a con-

¹² Piketty, T. (2014). *O capital no século XXI*. Editora Intrínseca.

centração de renda na primeira década do século XXI voltou a atingir o nível dos anos 1910-1920. Devido a uma série de políticas neoliberais e com o avanço da financeirização, o economista detectou que a taxa de retorno sobre o capital vem superando a taxa de crescimento econômico. Essa dinâmica resulta no crescimento mais veloz da riqueza acumulada do que da economia como um todo, o que é sinônimo de uma concentração crescente de renda e patrimônio nas mãos de uma minoria cada vez menor.

Entretanto, “o simples fato de haver desigualdade de rendas ou de dominação e subordinação no trabalho não é prova de que a classe importa; o que tem se demonstrado é que direitos e poderes das pessoas sobre os bens de produção têm consequências sistemáticas sobre esses fenômenos” (Wright, 2015, p. 37). Assim, a questão da exploração é central na análise marxista de classes. A exploração traz uma interdependência específica, que segundo Wright (2015) deve conter três critérios:

- 1) *O princípio do bem-estar interdependente inverso.* O bem-estar dos exploradores depende de forma causal das privações materiais dos explorados. Isso significa que os interesses dos atores nessas relações não são apenas diferentes, mas antagônicos: a realização dos interesses dos exploradores impõe danos aos explorados.
- 2) *O princípio da exclusão.* Esta interdependência inversa entre exploradores e explorados depende da exclusão de acesso dos explorados a certos recursos produtivos.
- 3) *O princípio da apropriação.* A exclusão gera vantagem material dos exploradores porque permitem que se apropriem do esforço de trabalho dos explorados (Wright, 2015, p. 38).

Nesse sentido, pretendo indicar alguns caminhos em que a questão da exploração nas interdependências criadas entre classes e seus Estados estão ocorrendo no cenário de expansão da IA e dos sistemas automati-

zados. Para iniciarmos a jornada logo encontramos uma encruzilhada. Podemos ou não incluir a tecnologia como um dos principais modos de se obter poder econômico, político e geopolítico. Dominar a tecnologia e controlar o seu desenvolvimento é fonte de poder e de exploração. Esta interiorização da tecnociência no contexto da análise de classe é uma opção que permite compreender muito mais profundamente a realidade social, econômica e política.

A subordinação feliz

Controlar os direitos, dominar o conhecimento e os insumos fundamentais de uma tecnologia transversal e estratégica para todos os ramos da economia e para as aplicações militares é o que a classe dominante dos Estados Unidos busca. Para isso, conta com as classes dominantes subalternas de países de renda média e renda baixa, ambos tecnodependentes, que se tornam compradoras de tecnologias e fornecedoras de dados de suas populações para alimentar e treinar os modelos de IA de suas grandes corporações. Essas classes dominantes subalternas se colocam como revendedoras dos serviços e produtos desenvolvidos pelos oligopólios digitais. São empresários associados às Big Techs e beneficiários de percentuais menores da riqueza gerada, mas quantias suficientemente grandes para serem dominantes nos territórios tecnodependentes.

Nesses jogos de dominação, em fevereiro de 2019, o então presidente Donald Trump publicou a Ordem Executiva 13859 da Presidência dos Estados Unidos denominada *Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence*. Aplaudido pelo Vale do Silício e pelas Big Techs, o documento com um conjunto de recomendações e ações práticas trazia na sua primeira seção o seguinte trecho:

A Inteligência Artificial (IA) promete impulsionar o crescimento da economia dos Estados Unidos, melhorar nossa segurança econômica e nacional e melhorar nossa qualidade de vida. Os Estados Unidos são líderes mundiais

em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e implantação de IA. A liderança americana contínua em IA é de suma importância para manter a segurança econômica e nacional dos Estados Unidos e para moldar a evolução global da IA de uma maneira consistente com os valores, políticas e prioridades de nossa Nação (Executive Office of the President, 2019).¹³

As classes dominantes que incluem os CEOs do Vale do Silício e os controladores dos grandes fundos do capital financeiro querem “moldar a evolução global da IA” com “os valores, políticas e prioridades” dos EUA, ou seja, querem manter o desenvolvimento sob o controle dos seus capitais. Cabe à Casa Branca assegurar que a IA desenvolvida mantenha os valores e assegure o bem-estar norte-americano. Caberá ao *marketing* afirmar que a “IA americana” visa beneficiar todos os povos do planeta. Mesmo cindida entre a direita e a extrema direita, as classes dominantes norte-americanas não se opuseram em bloco a uma nova Ordem Executiva chamada *On the Safe, Secure, and Trustworthy Development and Use of Artificial Intelligence*, publicada por Joe Biden, em outubro de 2023. Nela, a Presidência dos Estados Unidos reconhecia uma série de riscos e a necessidade de regulação da IA. Apesar das diferenças entre Trump e Biden, em ambas as Ordens Executivas é destacada a ideia de manter a liderança tecnológica norte-americana.

Promover inovação, competição e colaboração responsáveis permitirá que os Estados Unidos liderem em IA e desbloqueiem o potencial da tecnologia para resolver alguns dos desafios mais difíceis da sociedade. Esse esforço requer investimentos em educação, treinamento, desenvolvimento, pesquisa e capacidade relacionados à IA, ao mesmo tempo em que aborda novas questões de propriedade intelectual (PI) e outros problemas para proteger inventores e criadores. Em todo o Governo Federal, minha Administração apoiará programas para fornecer aos americanos as habilidades de que pre-

¹³ Executive Office of the President. (2019, February 14). Maintaining American leadership in artificial intelligence.

cisam para a era da IA e atrair o talento mundial em IA – *não apenas para estudar, mas para ficar* – para que as empresas e tecnologias do futuro sejam feitas na América (Executive Office of the Presidente, 2023).¹⁴

Biden não lançou uma nova ordem sobre a IA para combater os termos do texto de Trump. Em vez disso, incluiu medidas para mitigar efeitos nefastos da IA, reconhecidos pelos dirigentes das Big Techs. Além disso, Biden aprofundou a proposição de manter o desenvolvimento da IA sob o controle das classes dominantes de seu país, o que inclui diversas medidas para atrair cérebros para o território dos EUA uma vez que o governo atuará para que “empresas e tecnologias do futuro sejam feitas na América”. Há uma série de medidas de interiorização territorial das tecnologias e insumos estratégicos da IA em solo norte-americano. A ideia de cadeias produtivas globais com recursos estratégicos onde eles forem mais baratos, não parece encantar mais os donos do capital dos EUA.

Na atual divisão internacional do trabalho e do conhecimento, as classes dominantes dominam outras classes dominantes nacionais com menos capital ou poder. Esse circuito de dominação se consolidou com a colonização e com o imperialismo. O cenário digital continua e aprofunda as assimetrias do poder econômico entre povos e territórios expandidos no mundo industrial. As disputas microeconômicas entre as classes dominantes são globais e muito mais ferozes pelo controle de fatias do mercado de outros países. A novidade do século XXI não está nisso, mas na luta pelo controle dos insumos decisivos da IA que são os dados.

A liderança da classe dominante dos Estados Unidos no domínio da IA se dá pela apropriação dos dados, das infraestruturas de seu armazenamento e treinamento, pelo controle dos microprocessadores de última geração e pela capacidade de manter-se na vanguarda do conhe-

¹⁴ Executive Order of the President, (2023, October 30). On the Safe, Secure, and Trustworthy Development and Use of Artificial Intelligence.

cimento da tecnociência. Os chineses e sua organização política econômica *sui generis* conseguiram chegar na fronteira do desenvolvimento de hardwares, softwares, infraestruturas, levando os Estados Unidos abandonar seu discurso liberal para adotar medidas protecionistas e tentar conter o avanço das empresas chinesas. A capacidade competitiva chinesa é um dos fatores que levou os EUA a tentar paralisar o avanço dessas empresas negando a elas o acesso às tecnologias indispensáveis, principalmente na área de semicondutores.

A classe dominante brasileira continua apostando na sua associação subordinada ao grande capital, principalmente de origem norte-americana. No cenário digital de expansão da IA, as condições de dependência tratadas por teóricos como Theotônio dos Santos, nos anos de 1960,¹⁵ parecem ter se aprofundado. Santos (2020),¹⁶ um dos fundadores da teoria da dependência, caracteriza as classes dominantes brasileiras como dependentes, subordinadas e associadas ao capital estrangeiro, configurando uma burguesia nacional demasiadamente débil e incapaz de liderar um processo autônomo de desenvolvimento capitalista.

Com o avanço do neoliberalismo e com a emergência da onda mundial do neofascismo, as forças de esquerda foram abrindo mão da construção de uma política econômica anticapitalista e antissistêmica, passando a atuar cada vez mais pragmaticamente. Medidas distributivas mais estruturantes foram atenuadas no discurso e substituídas por importantes propostas de redução da pobreza extrema, mas sem barrar o processo de concentração de riquezas nas camadas mais ricas das classes dominantes. Além disso, a política tecnocientífica, na realidade, nunca entrou seriamente entre as principais preocupações e planos da esquerda organizada no país.

A aceitação da dependência tecnológica e científica como irreversível e compatível com a democracia representativa conduziu os passos de políticos como Fernando Henrique Cardoso. O sociólogo que se

¹⁵ Santos, Theotônio dos (1978). *Imperialismo y Dependencia*. México: Editora Era.

¹⁶ Santos, Theotônio dos. (2020). *Teoria da dependência: balanço e perspectivas* (Volume 1). Florianópolis, SC: Insular Livros.

elegeu presidente deslocou o foco das críticas, abandonando a visão de que o capital internacional seria um dos principais inimigos do desenvolvimento autônomo. Abraçando a ideia de que a aliança subordinada ao capital internacional traria desenvolvimento, FHC concentra suas críticas no “corporativismo” e na “burguesia burocrática e conservadora” como os maiores obstáculos ao desenvolvimento democrático e à inserção internacional do Brasil. Esse debate desapareceu no interior das principais forças de esquerda da atualidade.

Theotônio dos Santos (2020) apontou que a visão de Cardoso desconsiderava as resistências internas ao projeto neoliberal e as possibilidades da luta contra a dependência. Com a consolidação do pensamento neoliberal, o que se pratica atualmente é a visão de associação subordinada e dependente, ao mesmo tempo, setores intelectuais começam a ver possibilidades de alianças com a China para encontrar um outro modelo de avanço tecnocientífico. Enquanto isso, a atual condição dada ao Brasil na divisão internacional do trabalho continua sendo: 1-fornecer dados de sua população; 2-comprar e usar produtos e serviços desenvolvidos pelas Big Techs; 3-desenvolver aplicativos, apps, que utilizem e aprimorem os modelos de IA sob o controle das Big Techs.

A Estratégia Brasileira de IA, lançada em 2024 pelo atual governo dirigido pelo PT em uma ampla aliança, assume pela primeira vez o termo soberania digital. Simultaneamente, os dirigentes das grandes estatais de tecnologia da informação, Serpro e Dataprev, continuam privilegiando atuar como revendedoras de serviços de nuvem das Big Techs. Os gestores dessas empresas públicas dizem que controlam esses oligopólios digitais trilionários a partir de seus contratos, desconsiderando completamente os alertas de pesquisadoras como Shoshana Zuboff (2015)¹⁷ – que demonstrou como uma dessas empresas atuam

¹⁷ Zuboff, S. (2015). “Big other: surveillance capitalism and the prospects of an information civilization”. *Journal of information technology*, 30(1), 75-89.

no limiar da lei e muitas vezes fora dela – e de José van Dijck (2014)¹⁸ – que cunhou o termo “dataísmo” para expressar a ingênua confiança na objetividade e imparcialidade das plataformas e nas instituições que gerenciam dados.

A alegre adesão às Big Techs é reforçada pela doutrina neoliberal e sua concepção de tempo. Para esta doutrina, o único tempo a ser considerado é o presente, o curto prazo. Por isso, tudo deve ser resolvido pelas Big Techs que já possuem “soluções para tudo” (Morozov, 2018).¹⁹ Não há tecnologias fundamentais, estratégicas, nem tempo de maturação ou de desenvolvimento. Na perspectiva neoliberal, nunca deveríamos ter construído a Petrobras nem a Embraer. Em territórios tecnodependentes, o neoliberalismo reforça as dinâmicas do colonialismo digital. Nada deve ser pensado a médio e longo prazo. Tudo deve ser solucionado agora. Urge aprofundarmos ainda mais a dependência. Temos é que ser capazes de pagar pelos produtos das Big Techs, afinal, diz o mantra dos consultores “a tecnologia é apenas um meio, não um fim”. Alegres nossos gestores recitam essa frase enquanto atrasam ou descartam a construção de infraestruturas soberanas e que abram espaços para novas abordagens de desenvolvimento tecnológico. A questão é que para um Estado, as tecnologias sempre serão um fim, nunca somente um meio.

Precarização e subsunção

O motoboy de aplicativo ganha a vida servindo à IA. O algoritmo define o ritmo necessário que o entregador deve cumprir sua missão. Esse trabalhador se sente livre do assédio dos “patrões” e dos gerentes de uma empresa, mas está mais cansado. Alguns se sentem empreendedores. A plataforma de alta tecnologia a que ele está vinculado para fazer entre-

¹⁸ Van Dijck, J. (2014). “Datafication, dataism and dataveillance: *Big Data* between scientific paradigm and ideology”. *Surveillance & society*, 12(2), 197-208.

¹⁹ Morozov, E. (2018). *Big Tech*. Ubu Editora.

gas não diz quanto ele vai ganhar naquele dia. Cada dia é um dia. Caso não siga o ritmo e as definições do algoritmo receberá punições e ganhará menos. Sua jornada de trabalho remete às jornadas do século XIX, muitas vezes são mais de 10 horas. O algoritmo não enriquece, quem enriquece é a empresa dona do algoritmo. Milhares de jovens e adultos sem direitos trabalhistas e com poucas ou nenhuma garantias contratuais de trabalho se somam a outros milhares de trabalhadores pobres que vivem desde que começaram a ganhar a vida na informalidade, sem férias remuneradas, sem décimo terceiro, sem direitos.

Esses trabalhadores precarizados aparentemente não têm o mesmo modo de vida dos trabalhadores de carteira assinada do comércio, dos serviços ou da indústria. Muitas vezes a vida na periferia mistura esses trabalhadores e os conduzem a uma certa identificação que vai sendo construída no enfrentamento das dificuldades. As perspectivas de futuro nem sempre são esperançosas. Mas alguns se sentem classe média e pertencentes a um lugar no topo das relações sociais, mesmo que nem de longe sejam integrantes do 1% mais rico. Todos têm celular, mas com grande diferença de modelos, mas à distância isso não é visível. Todos podem acessar o GPT, o Whatsapp, o TikTok, o DeepSeek e uma série de aplicativos de aprendizado de máquina e aprendizado profundo. Os diversos extratos da pobreza têm seus dados armazenados pelas plataformas e aplicativos. Os dados de cada pessoa serão tratados pelos sistemas de modulação das atenções, destacados operadores ideológicos do cotidiano.

A vida e as interações vão sendo organizadas pelos dispositivos móveis do capital. As conversas com a família, com amigos e namoradas e namorados são mediadas por aplicativos. Estes são operados pela IA realmente existente, dependem de dados de cada usuário para personalizar o atendimento, traçar o seu perfil e modular o seu comportamento. A escola é afetada diretamente pelos LLMs (Large Language Models), os grandes modelos de linguagem. Nesse espaço, a IA realmente existente se mostra claramente como um sistema automatizado. As novas

gerações acabam realizando resumos, perguntas sobre textos, seleção de pontos principais, comparações de ideias e autores, buscas em PDFs e outras ações para solucionar questões escolares. Ganham velocidade nas respostas e perdem capacidade de leitura, interpretação e reflexão. Perdem concentração. Tudo aparenta estar pronto. O problema é que não está. A tal máquina inteligente é uma impostora, realiza apenas um jogo de imitação.

As implicações dos sistemas automatizados nas classes assalariadas de baixa renda e as classes assalariadas de renda média possuem diferenças no mundo do trabalho, na esfera educacional ou na dimensão de cuidados de saúde. Essas distinções precisam ser estudadas em observações específicas. Os efeitos da IA na redução dos postos de trabalho poderá precarizar ainda mais grandes contingentes de trabalhadores de classes médias, mais pobres e intermediárias. No capitalismo, a elevação da produtividade nas áreas de funções cognitivas de baixa ou média complexidade pode gerar a redução de postos de trabalho, caso não haja uma elevação da demanda econômica.

A grande questão está nas assimetrias que o capitalismo liderado por sistemas automatizados gerará. Por exemplo, o sistema automatizado do Google, seu mecanismo de busca operado por redes neurais artificiais, não teve implicações significativas na destruição ou precarização de postos de trabalho. Todavia, teve um enorme efeito cultural nas sociedades que iam se conectando à internet. Por isso, passou a concentrar as verbas de publicidade do planeta quanto mais utilizava os dados para identificar e criar perfis comportamentais de quem realizava as buscas. Já as redes de relacionamento social online e o processo de plataformação abriram outros efeitos na estrutura do capitalismo de serviços. As chamadas redes sociais também são operadas por IA e não tiveram grandes implicações na redução de empregos. Em vez disso, surgiram extratos de trabalhadores chamados de produtores de conteúdo de variados rendimentos, de um pequeno número de milionários até milhares de pessoas que ganham uma pequena remuneração do Youtube. O

número desses geradores de conteúdo é crescente, entre eles, estão os denominados “influencers”.

A IA realmente existente operando as plataformas digitais abriu uma série de novas atividades e fulminou outras na medida que são utilizadas pelas empresas dos diversos ramos de atividades para aumentar a produtividade. Os grandes modelos de linguagem permitirão que o capital reduza o número trabalhadores cognitivos. Textos básicos e pesquisas poderão ser realizadas por um número menor de empregados que serão deslocados para revisar e complementar textos produzidos pelos modelos como GPT, Gemini, Claude, entre outros. O resultado futuro desse processo é incerto. Na composição orgânica do Capital, o capital variável tende a ser reduzido. A precarização está se ampliando. O objetivo dos capitalistas é reduzir os custos do trabalho, a IA promete isso. O cenário dependerá também de como o movimento sindical assuma o debate sobre a IA e nele insira a luta por protocolos de tratamento dos impactos nefastos às suas condições de vida e trabalho.

Uma agenda de pesquisa sobre IA e suas implicações classistas

No livro *The Eye of the Master*, Matteo Pasquinelli²⁰ analisou como a IA também pode ser vista como uma estrutura para novas desigualdades sociais. Pasquinelli pensa a IA como uma extensão de práticas capitalistas de vigilância e controle, que intensificam as divisões de classe ao diferenciar quem controla, projeta e se beneficia da tecnologia daqueles que apenas experimentam seus efeitos. A IA pode ser compreendida também como um conjunto maquínico que amplifica o poder das classes dominantes ao avançar no monitoramento de atividades e na manipulação de preferências e comportamentos dos diversos segmentos sociais. Controlando vastos recursos e as infraestruturas de IA, as Big Techs podem es-

²⁰ Pasquinelli, M. (2023). *The eye of the master: A social history of artificial intelligence*. Verso Books.

trutar economias de dados que extraem valor das classes trabalhadoras e de toda a população convertida em usuária e consumidora.

Nesse contexto, as classes sociais são afetadas de modo distinto pelos algoritmos e modelos, que solucionam problemas, trazem comodidades e velocidade para diversas atividades profissionais e cotidianas. Essas soluções aprisionam as práticas sociais e reforçam a alienação técnica (Simondon)²¹ e do trabalho (Karl Marx). Em tese, a IA realmente existente poderá otimizar os processos e liberar o tempo para que as pessoas possam se dedicar a atividades de maior valor agregado. Em ambientes empresariais essas ações são decididas e realizadas por níveis gerenciais e de direção. Ali não há vagas para todos os deslocamentos que possam surgir. Também é importante ressaltar que a IA na área de comunicação e entretenimento abriu novas possibilidades e até mesmo, novos postos de trabalho subordinados aos ecossistemas digitais das Big Techs. É o caso dos criadores de aplicativos e produtores de conteúdos.

Mapear quais alterações, eliminações, deslocamentos e complementos que os sistemas de automatização estão trazendo para as classes trabalhadoras em suas complexidades constitutivas das mutações do capital são fundamentais. Possibilidades e ameaças em setores da manufatura, logística, escritório, advocacia, educação, saúde são perceptíveis. O nível dessa automação que intensifica a precarização do trabalho e amplia as desigualdades, deslocando trabalhadores para ocupações de baixa remuneração, precisa ser minuciosamente descrita. Nesse contexto, o movimento dos trabalhadores pode reivindicar inventários das implicações e inserir exigências para a mitigação dos efeitos negativos da IA realmente existente.

Na área da saúde física e mental as perspectivas da IA são apresentadas como altamente positivas. Os avanços na medicina de precisão, no diagnóstico precoce de doenças e na acessibilidade a tratamentos personalizados são alardeados pelos sites especializados. Centenas de

²¹ Simondon, G. (1980). *On the mode of existence of technical objects*. London: University of Western Ontario.

aplicativos prometem apoiar diagnósticos e monitorar condições como ansiedade e depressão, a partir de dados coletados por sensores instalados nos telefones celulares para analisar o bem-estar emocional dos usuários, aumentando o acesso a suporte e tratamento preventivo. Um levantamento inicial demonstra que o preço de remédios personalizados ultrapassa a casa dos cem mil dólares e aprofundam a divisão entre a medicina para os endinheirados e a dos teletratamentos para as massas, em que os médicos atendem cada paciente pobre em quinze minutos ou menos. A saúde vai se tornando cada vez mais privatizada a partir dos dados coletados e da captura da atenção das classes subalternas, atingidas pelo discurso do marketing dos seguros de saúde. Além disso, a dependência de algoritmos para o apoio emocional pode desumanizar o atendimento. A exposição excessiva a ambientes digitais mediados pela IA fortalece o sentimento de isolamento e ansiedade, especialmente quando algoritmos reforçam conteúdos que estimulam comparações e diminuem a autoestima.

A violação da privacidade e o vigilantismo se generaliza com a IA gerindo efeitos diversos nas diferentes classes sociais. O uso de IA em segurança pública, como reconhecimento facial e sistemas de monitoramento, é mais frequentemente implementado em comunidades de baixa renda e de maiorias racializadas, aumentando a vigilância sobre esses grupos. Esse monitoramento intensivo pode restringir a liberdade e acentuar o viés racial e social, agravando práticas discriminatórias em segurança e controle. Pessoas de classes mais altas, além de geralmente viverem em áreas em que o monitoramento está sob o seu controle, têm maior acesso a tecnologias que protegem a privacidade, como dispositivos criptografados e redes privadas. Esses recursos possibilitam que evitem ou minimizem os efeitos de um sistema de vigilância algorítmica.

A agenda das implicações da IA sobre as classes sociais pode dar uma visão mais efetiva sobre as tendências do capitalismo tardio e permitir organizar um conjunto de ações de prevenção, reivindicação e luta pela igualdade, justiça e demais direitos. Aqui cabe um exemplo de como

a ética, que a rigor seria universal, é reinterpretada para a defesa dos interesses das classes dominantes. O capital financeiro trabalha com algoritmos que treinam modelos de IA para proteger o crédito e reduzir empréstimos para os segmentos sociais com suposta possibilidade de inadimplência. Tal prática é discriminatória. Base de dados são mobilizadas para treinar os modelos de IA que analisarão as solicitações de empréstimos. Muitas vezes, a renda é cruzada com CEP, com históricos de pagamentos, com dados de saúde, entre outros. Trata-se do score de crédito ou pontuação para os bancos concederem empréstimos. Essa discriminação é considerada no Direito como aceitável, não excessiva, mas é reconhecidamente uma discriminação. Ela é legal e protege as classes dominantes das classes subalternas.

A IA amplia o potencial de discriminação. Os modelos de IA são frequentemente treinados com dados que refletem vieses sociais, impactando decisivamente grupos sociais marginalizados. Trabalhadores de baixa renda e minorias enfrentam vieses discriminatórios não somente na concessão de crédito, mas também em processos de recrutamento profissional e na justiça criminal, onde algoritmos tendem a reproduzir desigualdades históricas, reforçando o ciclo de exclusão.

O consumo e comportamento digital não são semelhantes entre as classes sociais. A IA permite aprimorar a modulação das atenções das classes subalternas e avançar na sua exploração comercial, uma vez que segmenta e personaliza a proposição de vendas. Isso pode reforçar os ciclos de endividamento e consumo de produtos de baixa qualidade para as classes pauperizadas. O caso do mercado de apostas no Brasil é típico. Ele é ampliado por publicidade realizada pelas redes programáticas das Big Techs com operações de indução efetuadas pelas redes neurais artificiais. A intensidade da publicidade direcionada é calculada e operada pela IA realmente existente. Classes médias baixas, trabalhadores com renda mínima e precarizados em geral são os mais afetados pela captura dos mercados de jogos e apostas online.

Por fim, a IA como ferramenta diretamente política é mais acessível para classes altas e instituições com recursos, que a utilizam para moldar opiniões e influenciar decisões. O uso de dados e de algoritmos em campanhas políticas, podem gerar efeitos devastadores quando se combina o aprendizado de máquina e a desinformação. O caso da Cambridge Analytica é conhecido, mas não é isolado. Soma-se a ele, o uso de imagens e vozes criadas pela IA generativa para produzir uma realidade paralela. Essas intervenções chamadas de deep fake, são devastadoras para as democracias. Atingem as classes pauperizadas de modo contundente com a finalidade de fomentar um medo existencial, exacerbando traços reacionários do senso comum com a finalidade de manipular os comportamentos políticos.

Elementos diferenciadores entre classes se manifestam no desenvolvimento, uso e implicações da IA realmente existente. Investigar esse fenômeno contribui para o conhecimento menos superficial de nossa sociedade e cultura contemporâneas, bem como, aprofunda nosso olhar sobre como o capitalismo intensamente automatizado está sendo reestruturado e está reestruturando suas bases sociais. Pode, ainda, apoiar o movimento dos trabalhadores para bloquear as inovações da IA realmente existentes que visam prioritariamente excluir direitos e deteriorar as condições de vida e trabalho.

Capítulo 3

O valor dos dados digitalizados no processo de acumulação do capital

Luiz Sérgio Canário¹

Este capítulo trata de uma discussão complexa e que ainda é objeto de muito debate. Logo, seu objetivo não pode ser o de apontar rumos definitivos. O que se pretende é contribuir com este debate nos limites do espaço disponível quanto aos objetivos e tema central deste volume. O capitalismo na sua necessidade de valorizar o capital (Marx, 1983)² busca constantemente todos os espaços possíveis de valorização e captura de *mais-valia*. O surgimento da internet e das aplicações construídas sobre ela abriu uma nova oportunidade, uma nova fronteira, impensável poucos anos atrás. A internet se incorporou ao processo de acumulação capitalista e hoje tem um papel importante nesse processo (Harvey, 2018).³ Esse debate passa pela análise de onde no processo de acumulação o capitalismo se apropria do valor. E os dados digitalizados em poder das várias plataformas da internet é um dos lugares.

Apesar de haver outros sentidos para a palavra “dado”, este capítulo trata do dado digitalizado associado à informação e seus processos de coleta e de processamento eletrônico. Dentro desse universo, se procu-

¹ Mestrando em Economia Política Mundial na Universidade Federal do ABC. Engenheiro Eletricista graduado na Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia.

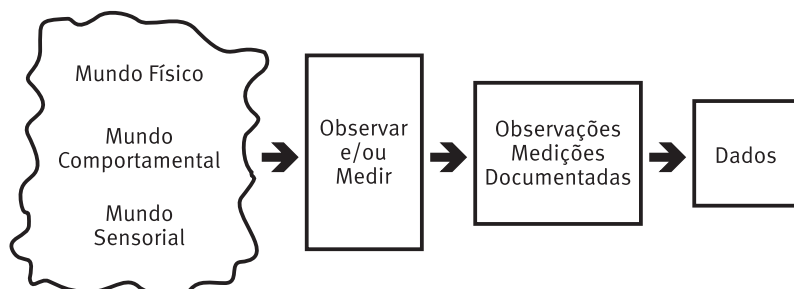
² Marx, Karl. *O Capital - Livro I*. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

³ Harvey, David. *A Loucura da Razão Econômica*. São Paulo: Boitempo Editorial, 2018.

ramos no dicionário,⁴ encontramos que dado é: “o que resulta de uma investigação, de um processo de averiguação, de uma pesquisa”. Já a ISO (*International Organization for Standardization*),⁵ na Norma ISO/IEC 2382 define dado como: “uma representação de fatos, conceitos ou instruções de maneira formalizada, adequada para comunicação, interpretação ou processamento, seja por humanos ou por meios automáticos”. O professor da UFRGS José Palazzo Moreira define: “esta é a significação de dados: algo que está disponível, que foi oferecido. Então, é possível entender que dados se constitui no material bruto, naquilo que foi disponibilizado ou oferecido (Moreira, 2020).”⁶

De uma forma geral, a produção de dados pode ser vista como na figura e na descrição abaixo, elaborada por Hildete Pinheiro.⁷

Figura 1 – Mundos Físico, Comportamental e Sensorial



Fonte: Pinheiro, 2003.

Usando o exemplo da figura 1:

- **Mundo Físico:** Execução de uma tarefa
- **Medir:** tempo gasto para realizar a tarefa

⁴ Dicio – Dicionário *online* de Português. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/dado/>

⁵ Federação mundial de entidades nacionais de certificação e normas.

⁶ Moreira, José Palazzo. Dados, Informação e Conhecimento. *Site do Prof. Palazzo: Computação, Tecnologia & Humanismo*. 2020. Disponível em: <https://palazzo.pro.br/dados-informacao-e-conhecimento>. Acesso em 01/12/2024

⁷ Pinheiro, Hildete. *O que são Dados?*. IME-UNICAMP, 2003. Disponível em: <https://www.ime.unicamp.br/~hildete/dados.pdf>. Acesso em 1º dez. 2024.

- **Instrumento de medição:** cronômetro
- **Medida:** minutos gasto na realização da tarefa

O professor Valdemar Setzer⁸ define dado, já em um contexto mais próximo do dado que será usado ao longo do capítulo, como: “uma sequência de símbolos quantificados ou quantificáveis. Quantificável significa que algo pode ser quantificado e depois reproduzido sem que se perceba a diferença para com o original”. Ele prossegue: “sendo ainda quantificados ou quantificáveis, eles podem obviamente ser armazenados em um computador e processados por ele”. Desta forma, para o pesquisador: “um dado é puramente objetivo – não depende do seu usuário” (Setzer, 2015). Essa é uma afirmação importante, como será visto mais adiante. O dado, após ser produzido e armazenado, ganha autonomia, está lá disponível para uso de quem tenha direitos de acesso onde ele estiver armazenado. Uma outra observação relevante é que o que armazenado são dados e não informações. As informações são obtidas a partir dos dados armazenados e informações podem ter várias interpretações, apesar de a base ser o mesmo conjunto de dados.

Os dados na história

A humanidade produz dados desde o início da civilização. Registros da atividade humana são encontrados em pinturas rupestres de mais de 40 mil anos, descrevendo o mundo ao seu redor e suas emoções diante dele. Os primeiros registros de dados conhecidos são de 18 mil AC, usando artefatos de ossos. O primeiro sistema de escrita conhecido surgiu com os sumérios ao redor do 3.500 AC. Milhares de tablets de argila foram encontrados, com muitos deles contendo registros de transações comerciais e recolhimento de impostos. Esses podem ser considerados os primeiros registros de dados da história.

⁸ Setzer, Valdemar W. *Dado, Informação, Conhecimento e Competência*. IME-USP, 2015. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~vwsetzer/dado-info.html>. Acesso em 1º nov. 2024.

Ao longo dos séculos a humanidade foi aperfeiçoando sua escrita. E prosseguiu registrando dados de suas atividades e descobertas. Esses registros são fontes importantes para o conhecimento do funcionamento de várias culturas e civilizações do passado. Registros de estoques de alimentos, de riquezas, de terras, do pagamento de impostos, da propriedade de escravos, dos nascimentos e mortes, são dados que nos permitem construir como a humanidade vivia ao longo da história. Tanto de registros públicos, quanto de registros privados de negócios, empresas e pessoas. Registrar em suportes físicos de vários tipos, das tábuas de argila ao papel, sempre foi uma atividade importante. E eram esses registros que informavam e davam suporte para a tomada de decisões dos governantes e da gestão da economia, dentre outras coisas (Pinto, 2024).⁹

Até meados do século XX, praticamente a única forma de registro de dados era a escrita sobre um suporte físico, que ocorria tanto de forma manual como também se utilizando de algum tipo de máquina, como as máquinas de datilografia. Em 1880, o engenheiro Hermann Hollerith inventou uma máquina, que seria usada para o cálculo do censo de 1890 nos Estados Unidos, que funcionava como uma leitora de cartões de papelão perfurados, mudando radicalmente esse cenário. Essas perfurações eram uma forma de registrar e armazenar dados. Ao ler esses cartões, a máquina recuperava os dados nele registrados. Essa invenção foi responsável na época pela redução do cálculo do censo de sete para um ano, provando a eficiência do novo método de armazenamento e processamento dos dados. A partir daí, Hollerith mais tarde fundaria a IBM.¹⁰

Desde então os métodos de armazenamento de dados foram se sofisticando com o surgimento de novas tecnologias. Fitas magnéticas de vários formatos, discos magnéticos, discos ópticos de várias tecnolo-

⁹ Pinto, Fabiana. “Trilha História Sobre a Prática da Publicação de Dados de Pesquisa”. *Perspectivas em ciência da informação*, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/mVN7zyWXdjn4yrFxFF5GP7g/?lang=pt>. Acesso em: 24 out. 2024

¹⁰ The Smithsonian Institution. From Herman Hollerith to IBM. Disponível em: <https://www.si.edu/spotlight/tabulating-equipment/from-herman-hollerith-to-ibm>. Acesso em: 24 out. 2024.

gias e tamanhos são algumas delas. Até chegarmos aos armazenamentos SSD – *Solid-State Drive*, velozes e de baixo consumo de energia. Hoje, com o armazenamento e processamento de dados em nuvem, o *cloud computing*, não há mais contato com o meio físico do armazenamento. Os dados são acessados por conexões de rede como a internet. Mas nos *data centers* eles estão armazenados em algum suporte físico.

A Idade dos Dados

Vivemos hoje o que se pode chamar de Idade dos Dados. A conjugação de tecnologias como gigantescas estruturas de armazenamento e processamento de dados, a internet interligando o mundo em alta velocidade, permitindo a circulação de dados de e para quase todos os cantos do planeta e dispositivos de acesso variados como notebooks, smartphones, computadores de todos os portes, objetos de uso pessoal como pulseiras e anéis, máquinas e até mesmo equipamentos de uso doméstico como geladeiras e TVs geram enormes volumes de dados. Aliados a uma quantidade colossal de aplicativos usados em todo esse ambiente, geram e circulam quantidades colossais de dados.

Os adjetivos usados para descrever esse ambiente são todos grandiosos: imensos, colossais, gigantescos. Há projeções¹¹ de que em 2025 estarão armazenados 175 zetabytes.¹² Metade desse volume armazenado na nuvem.¹³ A Meta, dona do Facebook, Instagram e WhatsApp, entre outras redes, em abril de 2024 tinha mais de 300 petabytes¹⁴ armazenados.¹⁵ E esses números crescem muito rapidamente. Há enormes

¹¹ Reinsel, David; Gantz, John; Rydning, John. *The Digitization of the World: From Edge to Core*. Seagate, 2020. Disponível em: <https://www.seagate.com/files/www-content/our-story/trends/files/dataage-idc-report-final.pdf> Acessado em: 12 nov. 2024.

¹² 1 zetabyte é o número 1 seguido por 21 zeros. Ou 1 sextilhão de bytes.

¹³ Idem.

¹⁴ 1 petabyte é o número 1 seguido de 15 zeros. Ou 1 quatrilhão de bytes.

¹⁵ Vagata, Pamela; Wilfong, Kevin. *Scaling the Facebook data warehouse to 300 PB* Wilfong. Meta, 2014. Disponível em: <https://engineering.fb.com/2014/04/10/core-infra/scaling-the-facebook-data-warehouse-to-300-pb/>. Acessado em: 14 nov. 2024.

quantidades de dados armazenados de pessoas, empresas e governos espalhados por toda a internet. Cada vez mais os dados são armazenados em *data centers* e não nas empresas e nos dispositivos de usos pessoal.

Essa enorme quantidade de dados armazenados é, naturalmente, digitalizada. Os dados foram capturados das mais variadas formas, das manuais às automatizadas, e estão armazenados em algum meio onde se pode recuperá-los. São esses os dados que interessam nesse texto. Repetindo a definição de Setzer citada acima:

Defino dado como uma sequência de símbolos quantificados ou quantificáveis. Quantificável significa que algo pode ser quantificado e depois reproduzido sem que se perceba a diferença para com o original... Sendo ainda quantificados ou quantificáveis, eles podem obviamente ser armazenados em um computador e processados por ele (Setzer, 2015).

Onde os dados estão e o que eles representam para as empresas

A Meta e a Alphabet (dona do Google e do Youtube) são, respectivamente, a sétima e a quarta empresas mais valorizadas nas bolsas dos EUA.¹⁶ O quadro 1 mostra os valores das dez maiores empresas listadas nessas bolsas. Apenas como referência, o PIB brasileiro previsto para 2024 foi de 2,179 trilhões de dólares, segundo dados do Banco Mundial.

Quadro 1 – Valor de Mercado nas Bolsas de Valores dos EUA

Valor de mercado (US\$ bilhões) nas bolsas de valores dos EUA			
Posição	Empresa	Valor	País
1	Apple	3.554	EUA
2	NVIDIA	3.445	EUA
3	Microsoft	3.186	EUA
4	Alphabet (Google)	2.010	EUA

¹⁶ Companies Marketcap. Disponível em: <https://companiesmarketcap.com/> Acessado em: 23/10/2024

Valor de mercado (US\$ bilhões) nas bolsas de valores dos EUA			
Posição	Empresa	Valor	País
5	Amazon	1.958	EUA
6	Saudi Aramco	1.737	Arábia Saudita
7	Meta Plataforms (Facebook	1.451	EUA
8	TSMC	1.045	Taiwan
9	Berkshire Hathaway	996	EUA
10	Broadcom	826	EUA

Fonte: CompaniesMarketCap.com. 2024

Se tudo o que fosse produzido no Brasil em um ano fosse economizado, não seria suficiente para comprar nenhuma das três maiores nas bolsas dos EUA. Das dez maiores, oito são do ramo da tecnologia. Isso dá uma dimensão dos valores envolvidos quando se trata de empresas de tecnologia e da sua importância no capitalismo em nossos tempos. Pelo critério de vendas, os valores das vendas das dez maiores são os do Quadro 2:

Quadro 2 – Vendas (US\$ bilhões)¹⁷

Valor de mercado (US\$ bilhões) nas bolsas de valores dos EUA			
Posição	Empresa	Valor	País
1	Walmart	665	EUA
2	Amazon	604	EUA
3	Saudi Aramco	495	Arábia Saudita
4	Sinopec	436	China
5	PetroChina	430	China
6	Berkshire Hathaway	403	EUA
7	Apple	386	EUA
8	United Health	381	EUA
9	CVS Health	363	EUA
10	Volkswagen	351	Alemanha

Fonte: CompaniesMarketCap.com. 2024.

Há uma significativa mudança nas posições quando comparados os valores de mercado com os valores de venda. A Alphabet, a número

¹⁷ Idem.

quatro em valorização, é a número 12 em vendas. A Meta, número sete em valorização, é a número 43 em vendas. Comparando, o varejista Walmart, a empresa que mais vende e o maior empregador privado do mundo,¹⁸ das listadas nas bolsas é a número 13 em valorização.

Os dois quadros exibidos (1 e 2) expressam o quanto valem e quanto faturam as empresas de tecnologia. São poderosas empresas de alto valor e faturamento, apesar de não serem, em geral, as de maior faturamento. Essas empresas são novas em sua maioria. A mais velha é a Microsoft, fundada em 1975. A Apple foi fundada em 1976. Mas são empresas nascidas em um mundo em que não havia internet. O Google é de 1998 e o Facebook, de 2004, as duas empresas-base para a análise são muito novas. Nasceram a partir de projetos desenhados para a internet. Ambas tiveram um crescimento muito grande e hoje são potências globais no capitalismo. Nasceram e cresceram em função da internet e nos marcos do capitalismo em sua fase neoliberal. O capital financeiro investiu fortemente em seu crescimento. E as duas têm como principal fonte de suas receitas anúncios e publicidade.

Em 2023, cerca de 98% do faturamento da Meta¹⁹ e 78% da Alphabet²⁰ foi em publicidade. As bases desse tipo de faturamento, não só dessas duas, mas também de muitas outras empresas do setor, são: audiência e dados recolhidos principalmente da própria audiência, que os fornece voluntariamente, a partir do uso da plataforma. Essas empresas coletam dados dos usuários durante o uso de seus produtos. Esses dados são usados para segmentar perfis, de acordo com as instruções

¹⁸ Tarquini, Jorge. “Conheça os maiores empregadores do Brasil e do mundo”. *Trendings*. Disponível em: <https://trendings.com.br/negocios/conheca-os-maiores-em-pregadores-do-brasil-e-do-mundo/>. Acessado em 3 nov. 2024.

¹⁹ “Annual revenue generated by Meta Platforms from 2009 to 2023, by segment”. *Statista*, 2024. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/267031/facebook-annual-revenue-by-segment/>. Acessado em 14 nov. 2024.

²⁰ “Annual revenue of Alphabet from 2017 to 2023, by segment”. *Statista*, 2024. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/633651/alphabet-annual-global-revenue-by-segment/>. Acessado em: 14 nov. 2024.

de seus clientes, direcionando anúncios para perfis específicos. O foco desses anúncios é a audiência, ou os usuários, das plataformas.

Apesar dos enormes estoques de dados, o valor de mercado dessas empresas não é em função desse estoque. Dados não podem ser contabilizados como ativos na legislação contábil dos EUA, o GAAP (*Generally Accepted Accounting Principles*). Nem como ativos intangíveis (Birch *et al.*, 2021).²¹ Logo não agregam valor contábil a elas, fator importante para fixação do valor das empresas em geral.

Onde o mercado financeiro entende estar o valor dessas empresas

O mercado financeiro dá quase nenhuma importância à quantidade de dados que cada empresa tem armazenada. Mas ao que é dada importância nas avaliações do mercado financeiro? As empresas de capital aberto nos EUA fazem periodicamente eventos em que apresentam seus resultados de um determinado período. São os *Earnings Call*. Nesses eventos, executivos das empresas apresentam para analistas do mercado e para investidores os resultados financeiros da empresa e em seguida abrem seções de perguntas e respostas. Em levantamento das atas desses encontros, entre 2010 e 2019, somente duas vezes nesse período de dez anos houve perguntas sobre dados. No entanto, nesse mesmo tempo, a Alphabet respondeu a 1.050 perguntas sobre usuários. A Meta recebeu 430 perguntas. Daí se conclui que não são os estoques de dados que valorizam essas empresas na visão de analistas e investidores. O valor está na capacidade de, no jargão do mercado, *monetizar*, ou gerar dinheiro, que as empresas têm. E o objeto preferido para avaliar a *monetização* são os usuários. São esses que são capazes de gerar receitas,

²¹ Birch, K.; Cochrane, D.; Ward, C.. “Data as asset? The measurement, governance, and valuation of digital personal data by *Big Tech*”. *Big Data and Society*, 2021. Disponível em <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/20539517211017308>. Acessado em: 24 out. 2024.

se *monetizados* corretamente. São os usuários que estão no radar dos analistas e investidores. São os usuários que o mercado entende como ativos das empresas, apesar de contabilmente não o serem (Birch *et al.*, 2021). No seu balanço anual, publicado no *Form 10-K*, um documento exigido pela SEC (*United States Securities and Exchange Commission*), a Alphabet publica:

Como ganhamos dinheiro: construímos tecnologias de publicidade de classe mundial para anunciantes, agências e editores para impulsionar seus negócios de marketing digital. Nossas soluções de publicidade ajudam milhões de empresas a expandir seus negócios por meio de nossa ampla gama de produtos em dispositivos e formatos, e nosso objetivo é garantir experiências positivas para o usuário, exibindo os anúncios certos na hora certa e construindo parcerias profundas com marcas e agências (Alphabet, 2023).²²

No final de 1993, a Meta tinha cerca de 3 bilhões de usuários no Facebook, 2 bilhões no WhatsApp e outros 2 bilhões no Instagram.²³ O Google, extrapolando dados de janeiro de 2024, executa cerca de 2 trilhões de consultas por ano e tem cerca de 1,8 bilhão de usuários do Gmail e 2,5 bilhões no Youtube. O Android, sistema operacional de celular, está instalado em cerca de 4 bilhões de celulares.²⁴

Usuários, assim como os dados, não podem ser considerados ativos pelas regras do GAAP, mesmo que o mercado e as próprias empresas entendam que é a partir da base de usuários que é possível a *monetização*

²² Alphabet Investors Relations. Alphabet, 2023. Disponível em: <https://abc.xyz/assets/43/44/675b83d7455885c4615d848d52a4/goog-10-k-2023.pdf>. Em tradução livre do autor. Acessado em 24 out. 2024.

²³ “Most popular social networks worldwide as of April 2024, by number of monthly active users”. *Statista*, 2024. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/>. Acessada em: 23 out. 2024.

²⁴ SEO.AI. Disponível em: <https://seo.ai/blog/how-many-people-use-google#:~:text=Every%20day%2C%20Google%20handles%208.5,the%20world%20clicks%20with%20Google.%22>

desse “ativo” e atuam para torná-lo um ativo de fato, a *assetization*²⁵ de usuários. Engajamento e acesso, usando um termo comum no mercado nos EUA. Métricas como DAU (*Daily Active Users*)²⁶ e MAU (*Monthly Active Users*)²⁷ ou a base de usuários, são importantes para as empresas e investidores. Nesse contexto, usuários não são explicitamente pessoas físicas. Levantar a quantidade de usuários não é uma tarefa simples para as empresas. Elas usam algoritmos sofisticados para identificar duplicidades, dentre outras questões. Também não são produtos, pois não são vendidos. Piora o cenário o fato dessas empresas aceitarem robôs e outros tipos de automatizações que simulam usuários reais nas suas quantificações de usuários ativos. Não há como saber se todos os usuários registrados são de fato pessoas usando os serviços.

O usuário é constituído por meio de uma série de escolhas tecnológicas e sociolegais (por exemplo, direitos contratuais, limites técnicos à interoperabilidade) que moldam, restringem e facilitam a atividade dentro de plataformas ou ecossistemas digitais, tornando-os legíveis e mensuráveis tanto para as empresas quanto para seus investidores. (Birch, 2021)²⁸.

Analisando sobre o prisma da pessoa física, ela não é um usuário, apesar de as empresas vê-la dessa forma. É uma pessoa que ao mesmo tempo usa as plataformas e é alvo das propagandas que recebem durante esse uso.

Uma vez que o valor de mercado não está nem nos dados e nem nos usuários, não há, por enquanto, nenhuma explicação sustentável de

²⁵ Assetization, em livre tradução, ativação. A transformação de algo em um ativo que pode gerar retorno.

²⁶ Em tradução livre do autor, Usuários Ativos Diários - número de usuários únicos que interagem com uma plataforma ou serviço em um determinado dia.

²⁷ Em tradução livre do autor, Usuários Ativos Mensais - número de usuários únicos que interagem com uma plataforma ou serviço em um determinado mês.

²⁸ Birch, K.; Cochrane, D.; Ward, C.. “Data as asset? The measurement, governance, and valuation of digital personal data by Big Tech”. *Big Data and Society*, 2021. Disponível em <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/20539517211017308>. Acessado em: 24 out. 2024.

onde está localizado esse valor. Há dados, alguns objetivos, nos balanços das empresas. Tanto no balanço da Alphabet quanto no da Meta há referências à base de usuários. Certamente eles têm impacto no estabelecimento do valor. Mas não somente isso. O mercado acionário nas bolsas de valores tem seus próprios critérios para determinar o valor de mercado de uma empresa, muitos são subjetivos, como podemos observar:

- Oferta e demanda: se há mais ou menos investidores querendo negociar;
- Fundamentos da empresa: saúde financeira e potencial de crescimento;
- Sentimento do mercado: confiança ou pessimismo dos investidores;
- Condições econômicas e industriais: fatores macroeconômicos e do setor;
- Eventos externos: notícias ruins ou boas sobre a empresa, eventos políticos;
- Índices de avaliação: para ver se a empresa está sub ou sobre avaliada;
- Formadores de mercado e volume de negociação: opiniões dos operadores.

Até esse ponto é possível serem feitas algumas afirmações:

- Dados não têm valor, não são ativos;
- Armazenam enormes quantidade de dados;
- Usuários não têm valor, não são mercadorias;
- Possuem bilhões de usuários;
- Os analistas de mercado se preocupam com os usuários e não com dados;
- As empresas são muito valorizadas na bolsa;
- A maioria não está entre as de maior faturamento;

- A Alphabet e a Meta têm seu faturamento concentrado em propaganda;
- O faturamento vem da monetização de usuários e dados.

Um breve referencial teórico

Em uma abordagem que considera a teoria marxista, faz-se necessário analisar esses cenários com base na Economia Política de Karl Marx, expressa na sua obra e de Friedrich Engels, *O Capital*, na qual eles analisam o capitalismo em todos os seus aspectos, e em outros autores que usam esse mesmo pressuposto teórico. Especialmente sua Teoria do Valor, em que aparece como é gerado e qual a fonte do valor no capitalismo. Há autores, como Pierre Bourdieu, que buscam expandir a base conceitual expressa em *O Capital*. Bourdieu, por exemplo, teoriza sobre duas novas formas de capital, o capital social e o capital cultural, expandindo as duas formas marxianas do capital: o capital fixo, máquinas, instalações, matérias primas, e o capital variável, trabalho humano. Autores como Jathan Sadowski trabalham com essa abordagem (Sadowski, 2019²⁹ e 2020³⁰). Com o pressuposto da teoria marxiana é possível caminhar na direção de responder à pergunta: de onde vem o valor capturado no processo de acumulação capitalista pelas duas empresas em questão e, com isso, se pode extrapolar para as demais desse mercado. Como descrito anteriormente, essas empresas, apesar de ter a posse de usuários e dados, não têm uma fonte clara de captura de valor econômico.

O que se pretende aqui é estabelecer alguns conceitos que são importantes para o desenvolvimento da análise. Não há a pretensão de se desenvolver algum tipo de análise ou crítica teórica. É somente um

²⁹ Sadowski, Jathan. *When data is capital: datafication, accumulation, and extraction*. Monash University, 2019. Disponível em: https://researchmgt.monash.edu/ws/portalfiles/portal/303893944/303893762_oa.pdf Acessado em 15 out. 2024.

³⁰ Sadowski, Jathan. *The Internet of Landlords: digital Platforms and new mechanisms of rentier capitalism*. Wiley, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/anti.12595>. Acessado em 16 out. 2024.

breve apanhado de alguns conceitos centrais, que poderão auxiliar em futuras análises e pesquisas sobre o tema e que são centrais para esse texto. Toda a argumentação a seguir tem por base a obra *O Capital*, dividida em seus três livros.

A mercadoria é o ponto de partida. “A mercadoria é, antes de tudo, um objeto externo, uma coisa, a qual pelas suas propriedades satisfaz necessidades humanas de qualquer espécie. A natureza dessas necessidades, se elas se originam no estômago ou na fantasia, não altera nada na coisa” (Marx, 1983).³¹

Mesmo em sociedades pré-capitalistas, toda mercadoria tem valor. E o valor aparece de duas formas: valor de uso e valor de troca. Valor de uso se relaciona com suas propriedades materiais, com o corpo da mercadoria, ferro, madeira, couro, arroz. Não importa quanto tempo se gastou para a produção dela. Toda mercadoria é produto do trabalho humano e esse trabalho se incorpora na mercadoria. Não como as horas efetivamente gastas para produção de cada uma delas, mas sim a quantidade de trabalho socialmente necessária. O valor de uso é a forma como a mercadoria aparece no mundo real, ela não existe sem o seu valor de uso. E é a utilidade dessa mercadoria que a faz valor de uso. Um sapato ou uma abóbora são mercadorias que atendem necessidades: uma proteger os pés e a outra sacia a fome. Seus valores de uso estão expressos em sua própria natureza. Nessa medida, se uma pessoa faz um sapato ou planta abóboras, vai para o mercado com essas mercadorias com a expectativa de vendê-las. A realização do valor de uso se dá somente no uso ou consumo da mercadoria.

O valor de troca tem outra natureza. Ele se mostra quando há a necessidade de trocar valores de uso de espécies diferentes. Por exemplo, trocar sapato por abóboras. Qual a relação entre abóboras e sapatos? Um sapato se troca por cinco abóboras? E por quantos quilos de arroz ele pode ser trocado? Diferentemente de valores de uso, que têm qualidades diversas, valores de troca expressam quantidades. O valor de

³¹ Marx, Karl. *O Capital - Livro I*. São Paulo: Abril Cultural, 1983., online.

troca não é intrínseco à mercadoria. Para que as trocas possam acontecer, é preciso que os valores de troca de duas mercadorias se referenciem ao valor de troca de uma terceira, pois valores de troca se trocam por valores equivalentes. Se um sapato se troca por cinco abóboras e cinco abóboras se trocam por dez quilos de arroz, um sapato deve ser trocado por dez quilos de arroz. Reduzimos dessa forma os valores de troca das abóboras e dos sapatos ao valor de troca do arroz, sendo que arroz não é nem abóbora e nem sapato. Se um sapato é igual a cinco abóboras, há algo em comum, de mesma grandeza, entre elas. E que elas, por sua vez, são redutíveis a isso que as faz iguais, uma terceira que as iguala, mas que não é nem uma nem a outra. O valor de troca é a expressão do valor da mercadoria, que só existe porque tem valor de uso, a objetivação do trabalho humano abstrato. Na comparação de sapatos com abóboras, se equivalem os tempos de trabalho neles contidos. *“Como valores, as mercadorias são meras gelatinas de trabalho humano. Enquanto valores todas as mercadorias são apenas medidas de tempo de trabalho cristalizado”* (Marx, 1983).³²

Para que qualquer valor de troca seja trocado com outro, é necessário que exista um terceiro comum a que ambos possam ser comparados. Esse terceiro comum é uma mercadoria especial a qual todas as outras se referenciam, o dinheiro. Assim, se um sapato é igual a cinco abóboras, elas se relacionam através de uma quantidade específica de dinheiro, 50 reais, por exemplo. Muito resumidamente, essa é a base da Teoria do Valor.

A mercadoria precisa circular para realizar seu valor. Se há troca simples de uma mercadoria por outra, usando a notação que Marx usa em *O Capital*, temos $M - M$, onde M representa mercadoria. A troca direta de uma mercadoria por outra é um processo fechado que se extingue quando a troca é efetivada. No entanto, se a mercadoria é vendida, ocorre um salto do valor da mercadoria de seu corpo para o corpo do dinheiro, expresso como $M - D$, onde D expressa dinheiro. Para que

³² Idem.

isso ocorra, é preciso que a mercadoria tenha valor de uso para alguém. Se esse movimento não ocorre, o valor da mercadoria não se realiza. Essa é a primeira metamorfose da mercadoria, a sua venda. Aqui, mercadoria e dinheiro mudam de mãos. A segunda metamorfose da mercadoria é a compra, expressa como $D - M$. Aqui, também dinheiro e mercadoria mudam de mãos, mas da forma inversa da anterior. Importante notar que toda compra é ao mesmo tempo venda. Se a venda de uma mercadoria é usada para comprar outra mercadoria, temos $M - D - M$. No exemplo anterior, a venda de um par de sapatos é feita por dinheiro suficiente para a compra de cinco abóboras. Essa é a expressão da forma direta da circulação de mercadorias. No entanto, alguém pode comprar mercadorias não para satisfazer uma necessidade, adquirir um valor de uso. Também pode comprar para revender por um preço maior do que o que comprou, expresso por $D - M - D'$, onde D' é valor D , adiantado na compra, acrescido de um incremento.

De fato, portanto, $D - M - D'$ é a fórmula geral do capital, como aparece diretamente na esfera da circulação.

Esse incremento ou excedente sobre o valor original chamo de mais-valia (surplus value). O valor originalmente adiantado não só se mantém na circulação, mas altera nela a sua grandeza de valor, acrescenta mais-valia ou se valoriza. E esse movimento transforma-o em capital (Marx, 1983).³³

Olhando para a esfera da produção, o movimento é semelhante. O capitalista compra insumos de produção e força de trabalho para produzir. Aqui o ciclo $D - M - D'$ toma a forma do capitalista que, usando o seu dinheiro, D , compra insumos e força de trabalho, produz mercadorias, M , e as vende por D' , apropriando-se do mais valor gerado pela diferença entre D e D' , a *mais-valia*. A questão que Marx responde mais adiante é qual a origem da *mais-valia*. Ela não vem somente, no capitalismo, da vontade do proprietário da mercadoria vender por um

³³ Idem.

preço maior do que ele compra ou por um preço maior do que o valor que ele gasta para produzir, seja na esfera da produção, seja na da circulação. Em sua investigação, Marx conclui que esse *mais-valor* provém da exploração da força de trabalho.

Para produzir, o capitalista compra insumos de produção, ou o capital fixo, e força de trabalho, o capital variável. Ele conclui que o capital fixo não produz valor, apenas transfere seu valor para a mercadoria. Mas a força de trabalho é comprada pelo pagamento do salário. Esse salário não paga todas as horas que o trabalhador efetivamente trabalha. Em um exemplo grosseiro, o trabalhador é contratado para trabalhar 8 horas por dia, mas recebe somente por 5 horas, gerando 3 horas de trabalho não pago. É esse trabalho não pago que gera a *mais-valia* que o capitalista se apropria. Para Marx, só o trabalho gera valor. Assim, a diferença $D - D'$ é gerada pelo trabalho não pago. A produção capitalista se dá em duas esferas, como visto: a da produção, que se dá na esfera da fábrica, e a da circulação, no mercado. A *mais-valia* só se realiza na esfera da circulação, que é onde a mercadoria é vendida. (Marx, 1983)³⁴

A renda da terra

De uma forma geral, os insumos de produção são mercadorias. O capitalista precisa comprar couro, uma mercadoria, para fazer sapatos. Tanto o couro quanto o sapato são frutos do trabalho humano. Alguns insumos, como a terra, a água, não são produto do trabalho, são recursos naturais que são apropriados e explorados no sistema capitalista. A terra tem um caráter especial nessa discussão. A exploração capitalista das terras tem início com o cercamento e apropriação de terras comunais. Antes terras de cultivo compartilhado, foram cercadas e somente os donos da terra tinham direito sobre elas. Esse

³⁴ Idem.

cercamento teve duas consequências. O primeiro é transformar um bem comum em privado e o segundo, pela expulsão dos camponeses das terras, gerar um enorme contingente de força de trabalho disponível para a indústria. Esse processo está bem descrito por Marx, em *O Capital* – Livro I³⁵ e Livro III.³⁶

Como muitos proprietários não tinham interesse em trabalhar a terra para produzir, acabavam por arrendá-la para algum capitalista disposto a isso. E o capitalista usava esse insumo, a terra, para produzir mercadorias e se apropriar do *mais-valor* gerado. Mas o principal insumo de produção, a terra, não havia sido comprado, como os demais. Ele havia sido arrendado, através do pagamento de um valor ao proprietário. Esse valor é a renda que o proprietário obtém pela propriedade da terra. Apesar de não produzir nada, ele recebe uma renda da terra que é dele. A origem dessa renda é parte da *mais-valia* capturada pelo capitalista arrendatário. Assim, a renda é parte da *mais-valia* gerada, na esfera da produção, na terra arrendada. A renda é fixada em função de aspectos como quantidade de água existente, relevo do terreno, proximidade de grandes centros ou de vias de escoamento da produção, dentre outros. Qualquer proprietário de terra, pelo simples fato de possuí-la, pode arrendar a terra e cobrar renda, independentemente da sua produtividade ou outra condição qualquer. É uma renda derivada somente pelo monopólio da terra.

Marx acrescenta um diferencial na renda da terra: a renda diferencial. Quanto mais os aspectos anteriores estão presentes na terra arrendada, seja naturalmente, seja por investimentos, maior o valor pago pelo capitalista. Pedacos equivalentes de terra podem não gerar a mesma renda. Ele divide essa renda diferencial em dois tipos. A renda diferencial I que surge devido a características naturais como fertilidade, localização e oferta de água e a renda diferencial II que é o resultado do investimento, muitas vezes em tecnologia, que aumenta a fertilidade

³⁵ Idem.

³⁶ Marx, Karl. *O Capital - Livro III*. São Paulo: Abril Cultural, 1985.

natural da terra, aumenta a oferta de água, com a construção de barragens, por exemplo, ou melhoram as condições de acesso, melhorando o escoamento da produção. Independentemente da forma, a fonte da renda é a geração de valor da produção agrícola usando o capital do capitalista arrendatário. A renda da terra vem da monopolização das terras pelos capitalistas. Alguns pontos destacados sobre o tema:

Qualquer que seja a forma específica de renda, todos os seus tipos têm em comum: a apropriação da renda é a forma econômica em que a propriedade fundiária se realiza. Toda renda fundiária é mais-valia, produto do mais trabalho. A renda só pode se desenvolver como renda monetária com base na produção de mercadorias, ou melhor, na produção capitalista (Marx, 1985).³⁷

Analizando o valor dos dados

Todo o desenvolvimento desse texto até esse ponto, apesar de extenso, prepara o terreno a partir do qual, com os fundamentos da teoria marxista, buscamos compreender o que poderia ser o valor dos dados. Não é uma tarefa fácil. A literatura e os debates apontam em algumas direções. Em última instância, apesar de termos visto que o mercado financeiro não dá valor aos dados, os dados são a base do faturamento dessas empresas. Usuários entregam seus dados para a plataforma e ela trata de influenciar as decisões de compra através de propagandas que atendam as demandas reais desses usuários.

Significa que, mesmo parecendo um território público – como a internet ainda é ideologicamente vista – essas plataformas atuam sob a lógica privada de acumulação capitalista que explora economicamente os dados e as relações sociais desenvolvidas naquele contexto (Raulino, 2023).³⁸

³⁷ Idem.

³⁸ Raulino, Gabriela. “Capital e Trabalho nas Plataformas Sociodigitais”. In: Dantas, Marcos; Moura, Denise; Raulino, Gabriela; Omay, Larissa. *O Valor da Informação*. São Paulo: Boitempo Editorial, 2023, online.

Esse preâmbulo pode ser sistematizado em:

- Há uma imensa quantidade de dados armazenados em algumas empresas gigantes e muito importantes no capitalismo atual;
- Duas dessas empresas, Alphabet e Meta, têm seu faturamento concentrado em publicidade;
- Usuários e dados estão na base desse faturamento;
- A mercadoria tem um duplo valor, o valor de uso e o valor de troca;
- No capitalismo somente o trabalho produz valor;
- O capitalista se apropria do trabalho não pago como *mais-valia*;
- É na circulação que a *mais-valia* é realizada;
- Os proprietários da terra recebem parte da *mais-valia* gerada pelo capitalista em suas terras como renda da terra.

A partir desses elementos é possível examinar a questão de qual é o valor dos dados e em que etapa do processo de acumulação capitalista ele aparece e se torna fonte de valorização do capital, tendo como suporte os elementos da teoria marxista trazidos acima.

Gabriela Raulino, no capítulo III – “Capital e Trabalho nas Plataformas Sociodigitais”, do livro *O Valor da Informação* abre algumas questões, dentre elas se essas plataformas, criadas pelas gigantes da tecnologia, geram valor. Os dados podem ser enquadrados no conceito de mercadoria? É possível enquadrar outras formas de apropriação de valor como a renda? Buscar respostas a essas questões é um caminho desafiador (Raulino, 2023).

Há um grande e rico debate na literatura sobre a origem do valor apropriado pelas plataformas da internet como o Facebook e o Google no processo de acumulação capitalista. Há muitas variações de opiniões sobre esse tema. Mas de forma geral se concentram sobre dois polos: a audiência e os dados. Uma segunda questão no debate é se o valor apropriado é da *mais-valia* gerada nas próprias plataformas ou se vem

da *mais-valia* gerada em outras etapas da produção capitalista. Não há condições de explorar todo esse debate neste capítulo, mas alguns aspectos centrais podem ser analisados.

Uma boa fonte para se entender os diversos aspectos e uma bibliografia bem ampla é o livro *O Valor da Informação* (Dantas *et al.*, 2023).³⁹ As bases para a construção deste texto também foram, além de *O Capital*, o livro *Os Limites do Capital* (Harvey, 2013).⁴⁰ Dentro do objetivo de se debruçar sobre a questão do valor dos dados, a concentração será na análise de qual o papel dos dados na geração de valor das plataformas. Como pressuposto, será deixado de lado a audiência, gerada pelos usuários como origem de valor, mesmo os analistas de mercado tendo a percepção de que aí está o valor dessas empresas. Fica de lado em função do pressuposto assumido mais acima que em última instância o valor econômico, como uma categoria marxista, está nos dados.

Para capturar a enorme quantidade de dados armazenados, as plataformas investem em capital fixo como escritórios, *data centers*, redes de dados e em capital variável como programadores, cientistas, pessoal administrativo e operadores das infraestruturas computacionais e de comunicação. Elas capturam dados sem se importar se serão ou não usados. O pressuposto é que eventualmente serão para atender uma demanda qualquer. Inversamente, uma demanda qualquer deve ser atendida pelos dados armazenados (Fourcade, 2017).⁴¹ Em função disso, a Alphabet e a Meta possuem *data centers* gigantescos e redes de dados próprias cruzando o planeta. Fazem investimentos multimilionários nessas infraestruturas, como o objetivo de dar uma boa experiência de uso para seus usuários, para que, ao mesmo tempo, forneçam seus dados voluntariamente e sejam a audiência das propagandas, e para armazenar a maior quantidade possível de dados. Também há muitos

³⁹ Dantas, Marcos; Moura, Denise; Raulino, Gabriela; Orway, Larissa. *O Valor da Informação*. São Paulo: Boitempo Editorial, 2023.

⁴⁰ Harvey, David. *Os Limites do Capital*. São Paulo: Boitempo Editorial, 2013.

⁴¹ Fourcade, Marion; Healey, Kieran. Seeing like a market. Kieran Healey, 2017. Disponível em: <https://kieranhealy.org/publications/slam/>. Acessado em 3 nov. 2024.

profissionais que trabalham com o desenvolvimento de tecnologia e ciência de ponta.

O objetivo de todo esse gigantismo e complexidade é para ter um ambiente de uso atraente e funcional para seus usuários, que os estimule a interagir cotidianamente, pelo maior tempo possível com a plataforma, gerando uma grande audiência. A audiência cria demanda para os produtos anunciados. Esses usuários têm uma dupla função: ser ao mesmo tempo a audiência da plataforma e prover dados de forma voluntária, que são capturados e armazenados. Como visto, a maior fonte de receita delas é a publicidade. E publicidade precisa de audiência, precisa capturar a atenção, assim como os canais de TV. A diferença é que as plataformas enviam propaganda para usuários filtrados de uma forma muito granular e focada, de acordo com as exigências dos anunciantes, que podem chegar a grupos muito específicos de pessoas. Na TV, os anúncios são os mesmos para todas as pessoas, a granularidade é muito pequena, limitando-se basicamente a horário e tipos de programa. Essa granularidade é possível graças ao tratamento através de algoritmos dos dados armazenados.

As empresas capitalistas geram elas mesmas *mais-valia* com a apropriação do *mais-trabalho* dos seus empregados na esfera da produção quando vendem a mercadoria no mercado na esfera da circulação. No entanto, as plataformas não produzem nenhuma mercadoria que possa ser vendida no mercado. Logo, não é aqui que é gerado o valor. Além do trabalho pago, as plataformas contam com uma imensa força de trabalho não paga, que são seus usuários. É o trabalho deles que fornece os dados que são usados pela plataforma. Há um debate sobre a questão se esse trabalho não pago é ou não produtivo. Gabriela Raulino sustenta que sim. Se a audiência contribui com a geração de valor para o capital, ela efetua trabalho produtivo. Em Marx, trabalho produtivo é aquele que é produtivo para o capital, ou seja, diretamente produz valor e mais-valia.

Pelas especificidades das redes digitais, sustentamos que a audiência desempenha um trabalho produtivo que resulta no que vem sendo denominado

de “mais-valia 2.0”. Trata-se da apropriação do trabalho não pago por meio de um agenciamento social via meios eletrônicos de comunicação, incorporando pessoas que estariam aparentemente se divertindo ou cuidando de suas atividades profissionais (Raulino, 2023).

Nesse sentido, seria a soma do trabalho pago dos empregados com o trabalho não pago dos usuários que transferiria valor aos dados. Não há um vínculo formal entre os usuários e as plataformas além dos termos de uso e políticas de privacidade, que estabelecem parâmetros para o uso gratuito. Essa aparente gratuidade funciona como um atrativo para os usuários. Na realidade, ao usar a plataforma, eles estão executando um trabalho não pago, fornecendo dados de forma voluntária, conforme está descrito nos termos de uso, que dizem que a plataforma capturará dados das interações. Dentro dos limites do termo, da política de privacidade e de algumas restrições, que constam do termo, que os usuários podem estabelecer. Além de atender legislações específicas como a Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD, no caso do Brasil. Esse trabalho gera valor para as plataformas. No trabalho não pago todo o valor gerado é apropriado como *mais-valor*. Mas dados não são mercadorias, como já visto, e, portanto, não são eles que são vendidos pelas plataformas aos seus clientes. É preciso realizar esse valor.

A realização do valor

Como visto acima, Marx em *O Capital* se dedica ao estudo da renda fundiária. Esse tema é aprofundado e criticado por David Harvey, que levanta vários questionamentos. Esse conceito de renda no processo de acumulação capitalista tem sido estendido para outras atividades que não somente as ligadas à terra. Das formas colocadas de renda da terra, é na renda diferencial 2 que a renda se diferencia pelo fato de haver investimentos em melhorias, normalmente com o uso de tecnologia para, por exemplo, melhorar a produtividade do solo ou construir um acesso novo que diminua o tempo de transporte. Isso permite ao proprietário

da terra receber uma renda maior em função de haver um aumento de produção ou algum ganho maior. Ou seja, a receita existe em função não só da propriedade da terra, mas também em função de investimentos sobre ela. Há debates sobre aspectos dessa discussão, como as questões propostas por David Harvey. De uma forma geral pode-se entender que a renda desse tipo é obtida pelo direito de exploração. No caso da terra, ela tem um proprietário legal que, indiscutivelmente, é o dono daquelas terras. Ele pode dispor dela da forma como quiser. A exploração capitalista da terra é uma relação entre o proprietário, o capitalista e os trabalhadores. “Os valores de uso na terra e sobre a terra são dons gratuitos da natureza e variam em grande parte em sua quantidade e qualidade” (Harvey, 2013).⁴²

No cenário de objeto desse texto, usando tecnologias e infraestruturas digitais, as plataformas capturam dados de seus usuários os mantendo em seus *data centers*, disponíveis para serem processados e classificados por seus sistemas algorítmicos. Apesar de não serem propriedade das empresas, esses dados capturados estão em seu poder e elas podem, como fazem, exercer direitos de monopólio sobre eles. Como visto, esses dados, mesmo não sendo mercadorias, incorporam valor dado pelo trabalho realizado pelos trabalhadores e pelos usuários. Mas não há mercadorias à venda. A forma como esse valor é realizado pela plataforma é pela obtenção de uma renda. Ao atender seus clientes, usando os algoritmos, montando os grupos da audiência de acordo com o requerido, a plataforma recebe uma renda pelo uso dos dados. Como com a terra, essa renda se realiza quantas vezes os dados forem utilizados. E quanto mais dados e usuários a plataforma tenha, o cliente tem mais chances de capturar audiência para sua publicidade. Com os bilhões de usuários que a Alphabet e a Meta têm, que trabalham cotidianamente, sem remuneração, fornecendo dados e sendo audiência, essas empresas atraem boa parte do mercado de publicidade. São cada

⁴² Harvey, David. *Os Limites do Capital*. São Paulo: Boitempo Editorial, 2013, online.

vez maiores as parcelas de gastos com propaganda na internet, como pode se ver no quadro 3:⁴³

Quadro 3 – Gastos com propaganda em 2023 no mundo

Gastos com propaganda em 2023 no mundo (US\$ bilhão)		
Mídia	Valor gasto	Participação (%)
Internet	413	58,0
TV	168	23,59
Rádio	33	4,63
Jornais	8,5	1,19
Revistas	4	0,56
Total	712,07	100

Fonte: Statista, 2024.

Com essa breve investigação sobre um tema relativamente novo e com literatura e debates intensos, chega-se à conclusão de que o valor dos dados é a realização como renda informática do valor transferido pelo trabalho pago dos trabalhadores das plataformas e do trabalho não pago dos seus usuários, capturando parte da *mais-valia* gerada pela venda dos produtos e serviços de seus clientes, inclusive das empresas de inteligência artificial que precisam de uma quantidade cada vez maior de dados.

A renda informática, como uma aproximação da renda da terra, se dá pelo “cercamento” que as plataformas constroem ao redor dos dados que capturam. Não há um documento de propriedade como na terra. Mas há a permissão expressa dos usuários através dos termos de uso de que as plataformas podem “cercá-los”, que podem armazená-los para seu próprio uso. Em um paralelo com a terra, os dados têm valor de uso na medida em que são os recursos usados pelas plataformas para prestar os seus serviços. É a base para a produção dos serviços. Mesmo não tendo um valor de troca, são os dados que permitem a apropriação da *mais-valia* pelas plataformas como renda.

⁴³ “Advertising media owners’ revenue worldwide from 2023 to 2025”. Statista, 2024. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/236943/global-advertising-spending/>. Acessado em 1º dez. 2024.

Aqui estão expostos conceitos e conclusões para estimular o debate sobre o tema. Essa renda é apropriada no circuito de circulação da geração de valor das mercadorias anunciadas. Os anunciantes, sejam produtores de mercadoria sejam comerciantes, entregam às plataformas parte da *mais-valia* que capturam no processo de acumulação.

Capítulo 4

A IA realmente existente e as promessas do mercado

Gabriel Boscardim de Moraes¹

Nos próximos cinco anos, programas de computador que podem pensar irão ler documentos legais e darão conselhos médicos. Na próxima década, eles farão trabalhos de linha de montagem e talvez até se tornem companheiros. E, na década seguinte a essa, eles vão fazer quase tudo, incluindo realizar novas descobertas científicas que expandirão nossa concepção sobre ‘tudo’ (Altman, 2021).

Acima, constam as palavras que Sam Altman, CEO da OpenAI, utilizou em seu manifesto publicado em 2021, intitulado de *Moore’s Law for Everything*² (Lei de Moore para Tudo). Ele faz referência direta à Lei de Moore, proposta por Gordon Moore,³ cofundador da Intel, que argumentou que o número de transistores em um processador dobraria a cada dois anos, mantendo o mesmo custo de produção, evidenciando a constante e rápida evolução da computação eletrônica – palpite que se provou consistente por certo período de tempo.

¹ Mestrando em Ciências Humanas e Sociais na UFABC, e graduado nos cursos de Políticas Públicas e Ciências e Humanidades, pela mesma universidade. É pesquisador do LabLivre.

² Altman, Sam. *Moore’s Law for Everything*. 2021. Disponível em: <https://moores.samaltman.com/>.

³ Moore, Gordon. “Cramming More Components onto Integrated Circuits”. *Electronics Magazine*. 1965.

Na sua argumentação, Sam Altman defendeu que o avanço da inteligência artificial (IA) seguiria o exemplo da Lei de Moore, ao passo que geraria uma queda nos preços de bens e serviços, pois a tecnologia seria capaz de anular os custos do trabalho na cadeia produtiva, podendo gerar mais bem-estar para todos, se houvesse políticas públicas adequadas para garantir igualdade econômica.

O manifesto de Sam Altman parece ter delineado certos entendimentos sobre a IA que permanecem presentes no discurso do senso comum – tais palavras criaram ecos de entendimento e se tornaram jargões na boca de apresentadores de TV, *youtubers*, jornalistas, *CEOs* de empresas de tecnologia e até mesmo acadêmicos. Ademais, as declarações de Sam Altman não pararam por aí, e permaneceram criando polêmicas ao longo dos anos, com teses que continuam os argumentos dispostos em seu manifesto, a exemplo de sua fala otimista em 2023, de que a IA seria capaz de “resolver alguns dos nossos problemas mais urgentes” e “realmente aumentar o padrão de vida”.⁴

Apesar das controvérsias geradas, as declarações de Altman ajudaram a trazer o tema da IA para o centro do debate público, e com o lançamento do ChatGPT 3.0 sendo amplamente abordado pela mídia, o assunto se popularizou, tornando-se presente fora da bolha das empresas de tecnologia e da área acadêmica.

No entanto, isso não significou que o entendimento geral sobre o real funcionamento da IA foi ampliado – na verdade, o termo manteve sua mística, e foi utilizado como um modismo tendencioso do *marketing* para promover o entusiasmo sobre produtos e melhorias tecnológicas inteligentes.

Sob a égide da inovação, o antigo foi vendido como novo: indianos etiquetando imagens coletadas em câmeras de lojas de conveniência fo-

⁴ Metz, Cade. “The ChatGPT King Isn’t Worried, but He Knows You Might Be”. *The New York Times*. 31 mar 2023. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2023/03/31/technology/sam-altman-open-ai-chatgpt.html?searchResultPosition=88>

ram apresentados como sistemas autônomos de aprendizado de máquina, capazes de processar compras de forma inteligente.⁵ Pastas térmicas contendo pó de alumínio, criadas para estabilizar a temperatura de processadores, foram vendidas como produtos que continham “IA”.⁶ Bugigangas redundantes ao funcionamento do sistema Android e capazes de acessar o ChatGPT foram vendidas por *startups* como dispositivos de assistentes virtuais inteligentes com novos modelos de linguagem.⁷ Além desses, muitas outras engenhocas e sistemas prometiam inovações com o uso de IA, mas se provaram repetições de outras soluções já existentes, e pareciam decepcionar seus compradores.⁸

Entre todos esses casos, alguns fatores aparecem em comum: a alta expectativa criada com promessas de grandes avanços e o elevado nível de investimentos arrecadados, com ou sem financiamento coletivo. Ainda, as propostas desses dispositivos não apenas afetaram o entendimento geral sobre o que realmente seria o funcionamento da IA, mas também tiveram consequências metrificáveis nas bolsas de valores, com explosões em outros mercados conexos ao desenvolvimento de IA, como empresas produtoras de placas de vídeos,⁹ indispensáveis para o seu bom desempenho.

⁵ Lopes, André. “Falsa automação: Amazon contratou indianos para conferir compras em lojas de conveniência sem caixas”. *Exame*. 2 abr 2024. Disponível em: <https://exame.com/tecnologia/amazon-fresh-lojas-indianos-compras/>

⁶ Schmidt, Luiz. “Cooler Master lança pasta térmica CryoFuze 5 com várias cores”. *Adrenaline*. 22 mai 2024. Disponível em: <https://www.adrenaline.com.br/hardware/cooler-master-lanca-pasta-termica-cryofuze-5-com-varias-cores/>

⁷ Lopes, André. “Por que o Rabbit R1 se tornou o produto mais mentiroso de 2024?”. *Exame*. 2 mai. 2024. Disponível em: <https://exame.com/inteligencia-artificial/por-que-o-rabbit-r1-se-tornou-o-produto-mais-mentiroso-de-2024/>

⁸ Idem. “Por que o AI Pin se tornou o maior fracasso de 2024”. *Exame*. 6 jun 2024. Disponível em: <https://exame.com/inteligencia-artificial/por-que-o-ai-pin-se-tornou-o-maior-fracasso-de-2024/>

⁹ Castro, Giovanna. “Nvidia (NVDC34): O que balanço da ‘ação mais importante do mundo’ vai trazer?” *MoneyTimes*. 22 mai 2024. Disponível em: <https://www.moneytimes.com.br/nvidia-nvdc34-o-que-balanco-da-acao-mais-importante-do-mundo-vai-trazer/>

Apesar das diferentes controvérsias mobilizadas quando o assunto é IA, no senso comum, o debate parece ter sido influenciado e se centrado consistentemente em um ponto estimulado pelo texto de Sam Altman: discute-se se as consequências dos sistemas de IA seriam positivas ou negativas para humanidade, ou se a IA, em um maniqueísmo moral, seria boa ou má, ou ainda, se ela seria capaz de dominar o mundo – para Altman, os efeitos são inegavelmente positivos.

Por outro lado, outras premissas levantadas por Sam Altman, e por parte do *marketing* em torno da IA, foram tomadas como verdadeiras pelo público geral, das quais ressaltam-se três: 1) o entendimento de que existem “programas de computador que podem pensar” (*computer programs that can think*); 2) a previsão de que a IA evoluiria rapidamente, tal como descrito na Lei de Moore, atingindo com celeridade uma espécie de inteligência artificial geral, capaz de “fazer quase tudo”; e 3) que o escalonamento da IA a elevaria a um patamar confiável e inequivocamente útil, a ponto de dar conselhos médicos e realizar descobertas científicas por si só.

Este capítulo pretende demonstrar que essas três premissas são equivocadas, e que sua reprodução nos discursos contribui mais para confundir do que para esclarecer. Assim, interessa tornar os limites da IA mais nítidos, não a partir do que ela é, mas tendo em mente o que ela não é. Pretende-se demonstrar que as premissas levantadas no discurso são promessas que, em muitos casos, são apresentadas de forma exagerada. Por fim, tenciona-se que essa percepção mal formulada pode afetar decisões de agentes públicos de forma negativa e proporcionar um funcionamento menos transparente do Estado na implementação de políticas públicas.

Computadores podem pensar?

Apesar de ser um tema filosoficamente controverso, é possível argumentar e afirmar que a IA não pode pensar, e tampouco tem consciência. Evidentemente, essa afirmação pode variar de acordo com o significado

que atribuímos às palavras “pensamento”, “consciência” e “inteligência” – difíceis de definir até para pesquisadores da neurociência.

Mesmo assim, é certo que o modo de funcionamento dos grandes modelos de linguagem, ou dos modelos preditivos, é bastante diferente da mente humana – enquanto os primeiros são compostos por dados de treinamentos, algoritmos de aprendizagem e modelos estatísticos,¹⁰ a segunda pode gerar coisas como sonhos e experiências estéticas, e possuir, em cada ser humano, um funcionamento diverso. Enquanto as IAs generativas estão limitadas pelo que foi anteriormente observado em sua produção de saídas, a mente humana é capaz de projetar inovações, pois não está unicamente determinada pelos dados de entrada pretéritos e por regras formais. Enquanto a IA depende de uma gigantesca quantidade de informações para produzir qualquer coisa mais ou menos reconhecível como humana, a mente humana é capaz de funcionar sem necessitar de estruturas colossais de armazenamento para guardar dados binários computacionais. Enquanto as IAs executam o “reconhecimento” de padrões e correlacionam palavras com o auxílio de estatística, a mente humana parece ser capaz de traçar relações e entender a realidade, dispensando a necessidade de estatística para, por exemplo, escrever um texto.

Contudo, não se trata de qualificar um funcionamento como melhor do que o outro: essencialmente, são coisas diferentes, cada uma com sua limitação. Do mesmo modo, a experiência e o entendimento de um humano são diferentes das de um cachorro – usando a terminologia do filósofo Kant, cada uma permite conhecer o *fenômeno* de uma maneira, mas a *coisa-em-si* segue sempre incognoscível.¹¹

¹⁰ Pasquinelli, Matteo; Joler, Vladan. *O Manifesto Nooscópio: Inteligência Artificial como Instrumento de Extrativismo do Conhecimento*. Trad. Leandro Módolo e Thais Pimentel. KIM research group (Karlsruhe University of Arts and Design) e Share Lab (Novi Sad), 1 de Maio de 2020. Disponível em: <https://lavits.org/o-manifesto-nooscopio-inteligencia-artificial-como-instrumento-de-extrativismo-do-conhecimento/>

¹¹ Kant, Immanuel. *Crítica da Razão Pura*. 5ª Edição. Trad. Manuela Pinto e Alexandre Morujão. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.

Aqui, não nos interessa discutir se Sam Altman pretendia simplificar o assunto ao dizer que computadores podem pensar, ou se quis abordá-lo de forma estilística e literária em seu manifesto, ou ainda, se realmente pretendia enevoar o discurso, mas sim que declarações como essa, repetidamente expostas na mídia, parecem ter levado à ideia de que as máquinas, por poderem pensar, pudessem assumir atitudes boas ou más autonomamente.

Nesse caso, o que fica obscurecido é que a IA sequer está sendo ensinada a pensar como um humano – na verdade, como faríamos isso? Isto é, mesmo se a IA fosse cem vezes melhor do que é hoje, ela não pensaria, pois esse não é o seu propósito, e a noção de pensamento sequer está em jogo. Do mesmo modo, se fizéssemos um humano copiar o funcionamento da IA, teríamos um humano baseado em lógica binária computacional, e não um humano que pensa.

Fato é que a terminologia usada também não nos ajuda: dizemos estar “treinando inteligências artificiais a entenderem obras de arte e criarem novas imagens” em vez de dizer que estamos “inserindo quantidades massivas de dados para serem processados por algoritmos que encontrarão, por tentativa e erro, funções na formação de pixels e de seu contorno, e produzirão modelos estatísticos capazes de criarem arranjos aleatorizados de outros pixels que se pareçam com as imagens do banco de dados, mas que, ainda, no final se resumem em 0 e 1, que representam impulsos elétricos”. Decerto, seria mais difícil fazer *marketing* com a segunda frase.

Usa-se até o termo “neurônio”, o mesmo usado na biologia, para significar um sistema baseado em entradas, determinação aleatória de pesos, ativação de funções matemáticas e produção de saídas. Comumente, até mesmo se compara a representação visual do Perceptron, considerando o tipo mais simples de rede neural, e o desenho de um neurônio do cérebro humano, levando a crer que seriam coisas parecidas.

Vemos, portanto, que a terminologia atualmente usada na IA humaniza o funcionamento do sistema, levando a crer que ele possa “entender” a realidade, em um estado mental genuíno, quando, na ver-

dade, apenas possibilita a geração de informações com base em dados anteriores, ou a predição estatística de possibilidades, também baseada nos dados anteriores, ou o reconhecimento de padrões nessas grandes quantidades de dados. Aceitando esse argumento, é possível questionar: se não se acredita que modelos estatísticos e probabilísticos podem pensar, então por que se discute que inteligências artificiais, baseadas em estatística e probabilidade, pensam?

Nesse caso, vale lembrar o quarto chinês de Searle,¹² sempre muito ilustrativo, em que o filósofo explica o funcionamento da IA: imagine que colocamos uma pessoa dentro de um quarto com dois furos na parede, um para entrada e outro para saída. Dentro desse quarto, existem livros na língua nativa do nosso personagem, com instruções do que fazer caso alguém insira informações na entrada. Diariamente, são colocadas mensagens em mandarim dentro do quarto, que nosso personagem não é capaz de entender. Entretanto, ele segue as instruções dos livros em sua frente, gerando uma resposta adequada, que entrega na saída. Quem vê de fora, pode pensar que quem está dentro do quarto entende mandarim, e que compreende o que está escrito nos papéis. Entretanto, a pessoa que está dentro do quarto não tem nenhuma consciência sobre a língua, não entende o que está escrito, sequer tem certeza de que as mensagens recebidas estão mesmo em mandarim, e apenas segue as regras contidas nos livros.

Assim, faz-se desenhado o nosso mais elementar argumento, mas não por isso, sempre merecedor de lembrança: a inteligência artificial realmente existente não é capaz de *entender* a realidade assim como um humano, mas apenas reconhece funções matemáticas em dados massivos, possibilitando a criação de modelos a partir deles. Só conseguiríamos afirmar que a IA pode pensar se considerássemos uma noção muito limitada do que seja o pensamento.

¹² Searle, J. (1981). *Minds, brains, and programs*. Behavioral and Brain Sciences. 1980.

A IA pode crescer exponencialmente e se tornar geral?

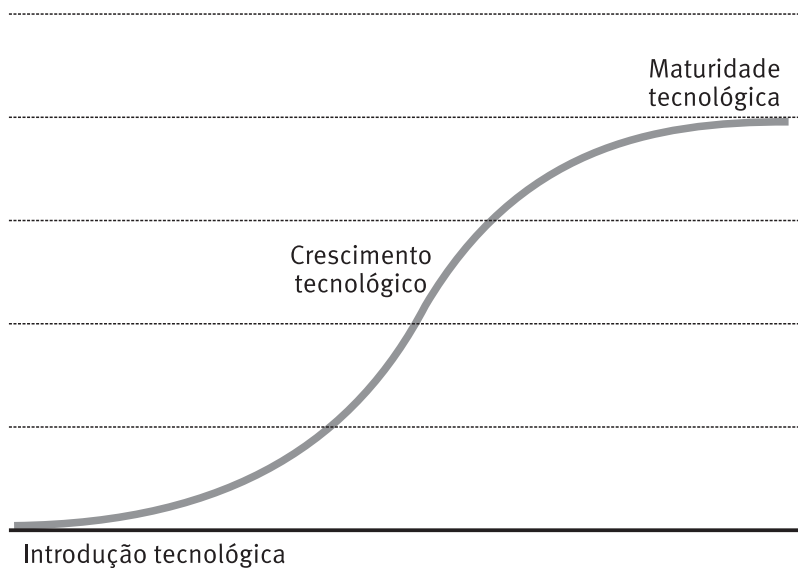
É comum se deparar com o discurso de que a IA não é perfeita no estado atual, mas que em alguns anos, atingirá um patamar muitíssimo mais elevado. Essa é outra premissa que foi aceita a respeito da IA, a de que ela crescerá exponencialmente, trazendo retorno rápido aos investidores. Entretanto, parece que nem o próprio mercado acredita mais nessa tese – as ações das empresas de tecnologia caíram ao longo do tempo e os relatórios de grupos financeiros internacionais argumentaram que a IA estaria trazendo pouco benefício comparado ao seu gasto, ao passo que analistas de investimentos perceberam que o retorno esperado não seria atingido, e até mesmo os representantes das Big Techs, como Meta e Microsoft, começaram a dizer que os retornos da IA não seriam tão imediatos quanto esperavam seus acionistas.¹³

É certo afirmar que a IA não cresce exponencialmente. Na verdade, podemos ter dúvidas se ela sequer estaria crescendo linearmente, e a expectativa da replicação da Lei de Moore, com a multiplicação do potencial tecnológico a cada biênio, parece ter sido quebrada – por sinal, até mesmo a miniaturização e a multiplicação do número de transistores em um microprocessador encontraram limites físicos, já que o transistor se tornou menor até mesmo que o vírus do HIV, e a computação quântica aparece como nova aposta para solução dessa questão – nesse caso, cabe postular que as tecnologias crescem em “S”:¹⁴ primeiro evoluem incipientemente, com difíceis resultados, até atingirem um rápido crescimento, que posteriormente é estabilizado em um cenário em que as novas descobertas não trazem tantas melhorias quanto antes, até a quebra de um novo paradigma.

¹³ Duffy, Clare. “Bolha da IA estourou? Após investimentos bilionários, mercados começam a ficar impacientes por resultados”. *CNN*. 05 ago 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/negocios/bolha-da-ia-estourou-apos-investimentos-bilionarios-mercados-comecam-a-ficar-impacientes-por-resultados/>

¹⁴ Perez, Carlota. *Technological revolution and financial capital: the dynamics of bubbles and golden ages*. Cheltenham: Edward Elgar, 2002.

Figura 1 – Curva em “S”



Fonte: elaborado pelo autor, com base em Perez, 2002.)

Aqui, fica claro que estamos longe de atingir uma IA geral, também chamada de *IA forte*, capaz de realizar qualquer tarefa que um humano também possa, com uma extensa pluralidade de áreas de atuação. O que se vê na *inteligência artificial realmente existente* é a ideia de uma IA multimodal, na qual os modelos que aparentam ser capazes de realizar diversas tarefas na verdade consultam submodelos específicos treinados para realizar tais tarefas, como cálculo matemático, programação, produção de textos, entre outros, em uma mistura de modelos especialistas vinculados a um modelo maior.¹⁵ Na *IA realmente existente*, os modelos falham mais ao assumirem um saber generalista, e desempenham melhor com saberes compartimentalizados para cada objetivo

¹⁵ Shazeer, Noam; Mirhoseini, Azalia; Maziarz, Krzysztof; Davis, Andy; Le, Quoc; Hinton, Geoffrey; Dean, Jeff. *Outrageously Large Neural Networks: The Sparsely-Gated Mixture-of-Experts Layer*. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1701.06538>.

idealizado, pois a IA sempre produzirá maus resultados para aquilo que ela não foi “ensinada” de forma específica, a exemplo do GPT-4, que falha em cálculos matemáticos simples, segundo a própria OpenAI,¹⁶ por não ter sido concebido para isso.¹⁷

Ainda, o pressuposto de que a IA pode evoluir continuamente e se tornar *geral* desconsidera barreiras que nos tempos atuais *realmente existem*. Uma dessas barreiras é o limite ambiental: apesar de sermos levados a crer que a computação acontece em “nuvens” que pairam por aí em um plano imaterial em que os dados são armazenados, a *IA realmente existente* depende de gigantescas infraestruturas de processamento, localizadas no plano material, que demandam um elevado gasto com água para refrigeração e um tão elevado gasto com energia que se estima elevar a demanda energética de *data centers* em 160% até 2030.¹⁸

Mas o limite ambiental costuma ser ignorado por aqueles que não fazem um planejamento sério e que priorizam o lucro frente ao meio ambiente. Nesse caso, podemos falar em limite de capital: esse costuma ser mais considerado e já começa a doer no bolso dos investidores e das próprias empresas de tecnologia, que gastam muito, e cada vez mais, para treinar seus modelos, ao passo que as melhorias apresentadas são cada vez mais marginais, evidenciando um possível limite estrutural que dependerá de novos arranjos tecnológicos para ser ultrapassado.

Pode ser que a estabilização e maturidade da curva em “S” tenham sido alcançadas, ou que muito em breve o mercado seja capaz de apresentar mais um salto na tecnologia – tudo isso é especulativo. Mas é por ser especulativo que fica clara a dimensão do discurso e as narrativas

¹⁶ OpenAI. “Learning to Reason with LLMs”. 12 set 2024. Disponível em: <https://openai.com/index/learning-to-reason-with-llms/>

¹⁷ No momento da redação do capítulo, a OpenAI estava lançando seu novo modelo chamado OpenAI o”, com correções em sua função de cálculo matemático. Nesse momento, o *marketing* alegava que ele seria um modelo capaz de pensar, aproximando-se da ideia de uma Inteligência Artificial Geral.

¹⁸ Goldman Sachs. “AI is poised to drive 160% increase in data center power demand”. 2024. Disponível em: <https://www.goldmansachs.com/insights/articles/AI-poised-to-drive-160-increase-in-power-demand>

mobilizadas pelo *marketing* em torno do assunto. Nesse caso, terminemos com uma constatação: a IA deixará de evoluir se deixarmos de colocar dinheiro nela, e será difícil sustentar a narrativa mística sobre a IA se as promessas do mercado não forem cumpridas.

Para que a IA é útil?

Se um humano precisasse separar cerejas de pitangas, provavelmente encontraria pouca dificuldade. Por outro lado, se quiséssemos separar imagens de cerejas de imagens de pitangas com *machine learning*, precisaríamos definir critérios que possibilitassem a máquina fazer isso. Um primeiro critério poderia ser a vermelhidão da fruta, pois as cerejas tendem a ser mais vermelhas que as pitangas. Já um segundo critério poderia ser a textura, já que as pitangas tendem a ter mais vincos e rugosidades, enquanto as cerejas parecem ser mais lisas e arredondadas. Nesse caso, poderíamos dispor cinquenta cerejas e cinquenta pitangas em um gráfico, conforme seu nível de vermelhidão (x) e rugosidade (y), e traçar uma linha matemática separando as frutas.¹⁹

Mesmo assim, haveria erros – algumas pitangas poderiam estar do lado das cerejas, por serem mais lisas, e algumas cerejas poderiam ser identificadas como pitangas, por não serem tão vermelhas. Nesse caso, a solução da questão está na definição da linha arbitrária que separa as cerejas das pitangas – é necessário fazer um ajuste na linha, para que o maior número possível de pitangas seja identificado, de fato, como pitanga, e o maior número possível de cerejas seja identificado, de fato, como cereja.

Entretanto, fazer esse ajuste não é uma tarefa fácil: se deixarmos tudo ajustado demais, teremos um *overfitting*, uma situação em que a linha explicará bem aqueles casos determinados, mas que possivelmente

¹⁹ Explicação inspirada em aula da dra. Nina S. T. Hirata, professora do Departamento de Ciência da Computação da USP, em curso comemorativo sobre inteligência artificial.

falhará caso alguma cereja muito diferente apareça como um ponto fora da curva, já que o objetivo não é unicamente separar aquela centena de cerejas e pitangas, e sim qualquer cereja e pitanga. Por outro lado, se deixarmos frouxo demais, teremos um *underfitting*, que também possibilitará que muitas cerejas sejam confundidas com pitangas.²⁰

Problemas como esse são comuns, e muitos já devem ter enfrentado situações parecidas. É como comprar uma calça para um adolescente: se ela for justa demais, o adolescente poderá perdê-la muito rápido com seu constante crescimento. Entretanto, se ela for muito larga, a calça cairá, e pode ser que ele não cresça tanto quanto imaginávamos.

Nesses dois exemplos, a chance de erro está sempre presente, porque não é possível prever o ponto fora da curva que desafia e difere do padrão até então compreendido. Assim também são os modelos econômicos, que tão frequentemente parecem nos surpreender com erros e contingências imprevistas – relembrando a frase atribuída ao estatístico britânico George Box: “todos os modelos estão errados, mas alguns são úteis”.²¹

Se errássemos em 10% dos casos em que tentamos separar cerejas de pitangas, pode ser que achássemos aceitável. Por outro lado, será que estaríamos dispostos a errar os mesmos 10% na hora de decidir a respeito da prisão de pessoas? Nos dois casos, o que existe é um cálculo custo-benefício entre imprecisão e utilidade: o quão dispostos estamos a aceitar as imprecisões de acordo com a suposta utilidade de cada caso. Assim, fica claro que a IA realmente existente não pode ser considerada útil para tudo, porque o erro estará sempre presente como uma de suas possibilidades, e que a verdadeira decisão é sobre que casos estamos dispostos a usá-la.

A dimensão do erro dos sistemas algoritmos foi percebida pelo pensador Yuk Hui, que ressaltou a contingência como um princípio operacional dos algoritmos – para ele “a ocorrência de catástrofes se tornou

²⁰ Pasquinelli, Matteo; Joler, Vladan. *O Manifesto Nooscópio*. op. cit., p. 4.

²¹ Box, George. “Science and statistics”. *Journal of the American Statistical Association*. 1976.

um moto perpétuo” e o acidente se tornou aquilo que simplesmente acontece, porque “a técnica, visando superar a contingência, também produz acidentes”.²² Nesse cenário em que o acidental é essencial, até mesmo engenheiros da Amazon começam a trabalhar presumindo o erro e usando o seu mantra “projete para falhar, já que tudo falha”.

Nesse contexto, as catástrofes algorítmicas são parte intrínseca daquilo que se entende como seu funcionamento normal. De fato, os erros da IA, chamados de alucinações, só existem porque nós, humanos, temos o discernimento de reconhecê-los como erros, coisa que a máquina não faz por si só – para o sistema, os resultados derivam do modelo construído, e, portanto, não haveria de se falar em erro.

Se os erros parecem preocupantes em sistemas de aprendizado de máquina, eles se tornam ainda mais preocupantes quando consideramos o aprendizado profundo, ou *deep learning*. No caso do *deep learning*, o algoritmo é capaz de capturar o padrão das coisas sozinho, sem que indiquemos os critérios necessários para isso. No exemplo das pitangas, não precisaríamos definir critérios arbitrários como “vermelhidão” e “rugosidade”, e mesmo assim o algoritmo conseguiria separar as frutas com base em diferenças que foram identificadas.

Mas com base no que o algoritmo diferenciaria as frutas? Talvez por outros critérios, como “brilho” e “presença de amarelo”. Ou então, por tantos outros critérios que entrariamos em uma matemática multivetorial, complexa para a maioria das pessoas. No caso do algoritmo que decide pela prisão de pessoas, talvez ele diferenciasse as pessoas pelo critério da “raça”, criando um tipo de racismo algorítmico inesperado e indesejável.

De fato, não é possível saber – em alguns casos, porque não há nenhuma lei que obrigue esse tipo de sistema a ser transparente e a prestar contas para a sociedade; em outros, porque o sistema sequer é explicável, atuando com uma multiplicidade de camadas que mesmo seu criador bem-intencionado não conseguiria, se quisesse, tornar menos opaca.

²² Pitta, M. F., & Weber, J. F. “Catástrofe algorítmica – A vingança da contingência, de Yuk Hui”. *Voluntas: Revista Internacional de Filosofia*. 2024, Online.

Para Sam Altman, a IA seria capaz de fazer quase tudo, inclusive dar conselhos médicos e realizar descobertas científicas. Atualmente, parte de nós já se sente confortável com a utilização de modelos especialistas capazes de prever a predisposição de doenças, mas isso já era feito sem IA, em pesquisas estatísticas rigorosas na área da medicina – tudo pensado para nossa saúde e bem-estar.

Agora, também parece cada vez mais natural que nossos currículos sejam ranqueados e classificados por sistemas de IA, como o sistema da empresa Gupy, cujos critérios usados desconhecemos, criando resultados sobre nós que sequer sabemos quais são (e que não sabemos se estão certos ou errados). Esses dois casos são bastante diferentes, pois no cenário da seleção de currículos o que existe é a necessidade de passar pelo sistema com o intuito de, quem sabe, conseguir um emprego, e caso haja discordância do funcionamento do sistema, a única alternativa é não passar pelo processo seletivo – tal lógica opaca não se limita ao caso da Gupy, e também foi adotada por entidades ligadas ao Ministério do Trabalho e da Previdência, que organizam políticas públicas de intermediação de candidatos para o mercado de trabalho.²³

Sabendo que os sistemas de IA erram, nos resta decidir se queremos seguir com sua adoção em cada caso. Em qual caso é útil? Em qual caso é preocupante? Em qual caso criam-se novas desigualdades? Em qual caso ajudamos a diminuir o problema social? Em qual caso o mesmo problema poderia ser resolvido de outra maneira?

Outra coisa é certa: os humanos também erram, mas suas ações podem ser responsabilizadas caso afetem um outro injustamente. Assim, cabe também questionar: em qual caso a decisão humana não seria mais justa? Será que, no desenvolvimento escolar, ter contato com professores humanos não é mais proveitoso do que sistemas de IA? Parece que sim.

²³ Bruno, Fernanda; Faltay, Paulo; Pereira, Paula. C. “Automatização e Desemprego: o uso de inteligência artificial no Sistema Nacional de Emprego”. Em: *Plataformização, Inteligência Artificial e Soberania de Dados: tecnologia no Brasil 2020-2030*. 2023.

Encarando a IA dessa maneira, é possível traçar melhores caminhos coletivamente, pois teremos nos afastado dos discursos mercadológicos que almejam vender modismos de inovações tecnológicas e arrecadar investimentos. Do mesmo modo, teremos nos distanciado da ideologia do solucionismo, que prega a crença na salvação do mundo pelas grandes empresas de tecnologia, supostamente capazes de resolver qualquer problema, desconsiderando questões sociais, como mostra o pesquisador Evgeny Morozov.²⁴

Sejamos simples em nossa formulação: a estatística não é capaz de explicar tudo, seja na economia, nas ciências sociais, na medicina, e em qualquer outra área. Se a IA é baseada em estatística, então ela também não será capaz de resolver todos os problemas existentes, que necessitarão de outras abordagens.

Por fim, é possível traçar uma intersecção capaz de problematizar os três pressupostos já apresentados, a partir de uma perspectiva epistemológica: uma das maiores revoluções da matemática foi protagonizada por Kurt Gödel,²⁵ que, com seus teoremas da incompletude, pôde provar que sistemas matemáticos consistentes não são capazes de provar sua própria consistência, ou seja, a aritmética seria incompleta e haveria verdades matemáticas que não poderiam ser provadas matematicamente.

As consequências teóricas dos teoremas de Gödel também podem ser observadas em limites da computação encontrados por Alan Turing, considerado pai dessa área do conhecimento. Turing²⁶ demonstrou que haveria problemas que não poderiam ser resolvidos pela computação, sendo impossível elaborar algoritmos que os resolvessem corretamente. Ademais, além da existência de problemas insolúveis, haveria um número infinito de linguagens que seriam irreconhecíveis pelo computa-

²⁴ Morozov, E. *Big Tech: a ascensão dos dados e a morte da política*. São Paulo: Ubu, 2018.

²⁵ Gödel, K. *On formally undecidable propositions of principia mathematica and related systems*. 2ª ed. New York. 1992.

²⁶ Turing, Alan. *On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem*, *Proceedings of the London Mathematical Society*. 1936.

dor. Assim, observa-se que os ideais de uma IA geral e de uma pretensa utilidade universal dos algoritmos esbarram em limites teóricos da computação e da matemática.

Do mesmo modo, a possibilidade da replicação da mente humana pela IA é desafiada pelo argumento²⁷ de John Lucas, filósofo britânico, e Roger Penrose, ganhador do Prêmio Nobel de Física, que, baseados nas conclusões dos teoremas de Gödel, reivindicaram a ideia de que a mente humana não teria o mesmo funcionamento de um computador, pois poderia identificar veracidade em proposições que não poderiam ser provadas como verdadeiras ou falsas dentro da lógica matemática formal, extrapolando o funcionamento da máquina de Turing. De acordo com esse argumento, os teoremas de Gödel implicariam que seria impossível construir máquinas com as mesmas habilidades cognitivas de um humano.

IA no serviço público

A ideia de transformação digital do serviço público preconiza a adoção de sistemas da informação e comunicação no âmbito das funções administrativas do Estado, e essa recomendação tem se tornado cada vez mais palpável. Segundo a pesquisa *TIC Governo Eletrônico 2023*, realizada pelo Cetic.br, 86% das Prefeituras de municípios com mais de 500 mil habitantes declararam já usar algum sistema de apoio à decisão.²⁸ Vemos, portanto, que nas grandes cidades os algoritmos já são bastante comuns na mediação da relação entre os cidadãos e o Estado – anunciando a possibilidade de uma espécie de “governo dos algoritmos”, em que grande parte das políticas públicas depende da decisão de máquinas.²⁹

²⁷ Megill, Jason. “The Lucas-Penrose Argument about Gödel’s Theorem”. *Internet Encyclopedia of Philosophy*. Disponível em: <https://iep.utm.edu/lp-argue/>

²⁸ Cetic.br. *TIC Governo Eletrônico - 2023*. 2024. Disponível em: <https://cetic.br/pt/pesquisa/governo-eletronico/indicadores/>

²⁹ Silveira, S. Amadeu. “Governo dos Algoritmos”. *Revista de Políticas Públicas*. 2017.

Entretanto, as decisões administrativas não podem ser simplesmente tomadas sem se guiar por regra alguma. Como decisão administrativa, entendemos a noção de ato administrativo, ou seja, as manifestações de representantes do Estado que produzem efeitos jurídicos imediatos.³⁰ Como regra, os atos administrativos que neguem, limitem ou afetem direitos e interesses de pessoas precisam ser motivados, e essa obrigação está descrita em Lei.³¹ Em outras palavras, decisões administrativas do Estado precisam ter seus pressupostos revelados, com a exposição dos motivos factuais e jurídicos que levaram a sua realização.

Porém, como seria possível motivar decisões tomadas por máquina? No caso de sistemas determinísticos simples, a exposição de motivos é clara: o sistema obedeceu às condições x e y , e realizou um cálculo com operadores pré-determinados que podem ter seus critérios facilmente explicados, pois seriam os mesmos definidos em normas. Por outro lado, a situação complica quando se trata de motivar decisões tomadas por alguns sistemas inexplicáveis e opacos de inteligência artificial – atualmente é impossível explicar o funcionamento de certos sistemas, e até mesmo as tentativas de implantação de uma “Inteligência Artificial Explicável” (Explainable AI-XAI) parecem não responder a todas as perguntas necessárias.

Segundo Pasquinelli e Joler³², a IA “está agora no mesmo estágio em que estava o motor a vapor quando foi inventado, antes que as leis da termodinâmica necessárias para explicar e controlar seu funcionamento interno fossem descobertas”. Portanto, como haveríamos de explicar decisões tomadas por sistemas atualmente inexplicáveis? Nesse cenário, a única justificativa possível para alguém com um benefício negado seria: o benefício foi negado porque o sistema assim decidiu – uma justificativa geral demais, capaz de explicar qualquer outra situação.

³⁰ Di Pietro, Maria Sylvia Zanella. *Direito Administrativo*. São Paulo: Atlas, 2006.

³¹ Brasil. Lei nº 9.784, de 29 de Janeiro de 1999. Planalto. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19784.htm

³² Pasquinelli, Matteo; Joler, Vladan. *O Manifesto Nooscópio*. op. cit. p. 4

Considerando esses aspectos, o uso de redes neurais profundas na tomada de decisão envolvendo políticas públicas parece ferir direitos e princípios constitucionais, a saber, o princípio da publicidade e o princípio da motivação. Nessa toada, a única solução possível é trazer mais transparência para os sistemas da informação, e não mais opacidade. São necessários novos direitos digitais de transparência dos algoritmos, e que a administração pública saiba responder com precisão quais foram os exatos critérios usados para a realização de atos administrativos envolvendo tais sistemas.

Entre as problemáticas suscitadas pelos discursos do mercado, está a percepção de que eles podem distorcer a compreensão sobre a real necessidade do uso de IA pois, como vimos, pressupõem que ela é capaz de fazer qualquer coisa. Entretanto, se considerarmos os argumentos aqui expostos, entende-se que não há porque usar sistemas opacos de IA quando é possível resolver o mesmo problema com sistemas determinísticos mais simples, que se sabem exatamente como funcionam e que possibilitam um maior nível de transparência. Exemplificando simploriamente, se sabemos que o ChatGPT é ruim para cálculos, então é mais fácil usar a calculadora, e se ele é melhor para escrever bilhetes do que trabalhos acadêmicos, então não deveríamos pressupor sua utilidade universal, já que sistemas só desempenharão bem funções para quais foram treinados especificamente

Para um gestor público, implantar o que há de mais inovador em tecnologia em seu país é um gesto louvável, mas a inovação só é digna de aplausos quando traz mais benefícios do que perdas e, neste caso, o cálculo entre perda de direitos e avanço tecnológico não é tão óbvio. Em certa medida, implantar IA para resolver *qualquer coisa* também pode significar aceitar comprar *qualquer solução* de *qualquer empresa* disposta a vender modelos pré-treinados, e colocar dados da população à sua disposição, tornando-se dependente das soluções vendidas.

A situação fica ainda mais preocupante quando se pensa nos pequenos municípios brasileiros, que são a maioria: 70% dos municípios

brasileiros possuem até 20 mil habitantes.³³ Muitos desses municípios sequer possuem capacidade técnica de elaborar seus próprios planos diretores quando atingem a marca populacional mandatória, pois não dispõem de servidores públicos treinados para isso, e acabam contratando empresas de consultoria para desempenhar essa função em seu lugar – as consultorias, em certos casos, são responsáveis por muito do que é adotado pelo Estado, principalmente no que se refere à transformação tecnológica.³⁴ Na verdade, muitos desses municípios encontram dificuldades até mesmo para recolherem impostos, como o IPTU, que depende de certo nível de conhecimento técnico e de uma estrutura administrativa bem desenhada para ser viabilizado.

Como será que esses municípios agirão se receberem a recomendação de um consultor para que adotem sistemas de IA em áreas desnecessárias, sob a promessa de um Santo Graal tecnológico capaz de resolver todos os problemas existentes pela via da transformação digital? Em muitos casos, pode ser que não consigam nem avaliar se a recomendação se encaixa em sua realidade, e se um outro sistema mais simples seria capaz de realizar a mesma tarefa garantindo maior transparência e controle. Assim, as portas do Estado estariam abertas formando mais um tipo de mercado possível para empresas que sobrevivem de licitações e parcerias público-privadas: o mercado da inovação.

Por fim, é preciso considerar que, em geral, o tratamento de dados e os agentes responsáveis por eles são encarados de forma neutra, em uma ideologia que atravessa diferentes instâncias, como a academia, empresas e sociedade como um todo.³⁵ Para o pesquisador sênior prin-

³³ Peres, Sarah. “70,6% das cidades do Brasil têm até 20.000 habitantes”. Poder 360. 1 jul 2023. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/brasil/706-das-cidades-do-brasil-tem-ate-20-000-habitantes/>

³⁴ Silveira, S. Amadeu. “A ideologia da transformação digital: automatismos, solucionismos e alienação técnica”. *Revista Linguagem em Foco*, v.15, n.3, 2024. p. 11-25. Disponível em: <https://revistas.uece.br/in-dex.php/linguagememfoco/article/view/12380>.

³⁵ Dijk, J. van. “Datafication, dataism and dataveillance: *Big Data* between scientific paradigm and ideology”. *Surveillance & Society*. 2014.

cipal da Microsoft, Tarleton Gillespie,³⁶ quaisquer que sejam as escolhas tomadas por algoritmos, “são apresentadas como sendo tanto livres de intervenção das mãos humanas, quanto submersas no frio funcionamento da máquina”.

Considerando a noção de transparência algorítmica, o que se pretende é propor uma alternativa à realidade evidenciada por esses pesquisadores. É necessário estimular uma cultura cética e crítica a respeito de decisões tomadas por sistemas, entendendo que eles podem sempre possuir erros e vieses, e que nossos futuros e possibilidades não deveriam ser determinados por algoritmos e perfis que desconhecemos, em uma lógica de caixa-preta. É necessário reivindicar regulações que garantam um uso ético dos algoritmos.

Além da questão sobre transparência e explicabilidade de sistemas, as IAs têm suscitado outros dilemas éticos em relações públicas e privadas.³⁷ Entre eles, ressalta-se a questão da discriminação algorítmica e da precarização de profissões, como professores, jornalistas, artistas, dubladores e outras. Há também a questão do uso para manipulação e desinformação, e de captura de emoções visando promover *marketing* comportamental. Além dessas, *realmente existem* muitas outras questões de pesquisa que demonstram que a IA, já em pleno funcionamento, atua como a ideia de *phármakon* dos gregos: aquilo que é um remédio e um veneno ao mesmo tempo.

Assim, pode-se ver que a noção de Inteligência Artificial realmente existente sugere duas coisas: primeiro, afirma o fato de que atualmente a IA já produz consequências importantes para as áreas em que está sendo

³⁶ Gillespie, T. “A relevância dos algoritmos”. *Media Technologies: Essays on Communication, Materiality, and Society*. 2014. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5971548/mod_resource/content/1/722-2195-1-PB.pdf. Acesso em: 12 jun. 2024.

³⁷ Silveira, S. Amadeu. “As consequências atuais da Inteligência Artificial realmente existente”. *Focus Brasil*. 2 mai 2024. Disponível em: <https://fpabramo.org.br/focusbrasil/2024/05/02/as-consequencias-atuais-da-inteligencia-artificial-realmente-existente/>

aplicada, demandando regulações. Segundo, infere-se, em contraponto, que haveria uma *IA não existente*, referindo-se a muitos dos discursos de mercado sobre usos que ainda não são possíveis, e que não sabemos se vão se tornar possíveis. Portanto, tal noção propõe um convite a fincar os pés no chão e redirecionar o olhar para os usos atuais que já nos afetam.

Com este capítulo, não se pretendeu estimular a ideia de que a IA é má, ou de que o Brasil não deveria investir no desenvolvimento de inteligências artificiais próprias – pensa-se o contrário disso –, mas se objetivou mostrar que ela não pode pensar, não é útil para tudo e que a *IA realmente existente* está muito longe de ser uma inteligência artificial geral. Com isso em mente, podemos pensar alternativas esclarecidas e políticas públicas socialmente justas.

Capítulo 5

Inteligência Artificial: há espaço para os países dependentes?

Lia Ribeiro Dias¹

Para enfrentar os alemães durante a Segunda Guerra Mundial, os países aliados mobilizaram duas equipes de brilhantes cientistas e pesquisadores para vencer desafios diferentes. A primeira, liderada por Alan Turing e Dillwyn Knox, no Reino Unido, teve como missão decifrar as mensagens codificadas dos alemães em uma máquina chamada Enigma. A segunda, tendo Robert Oppenheimer à frente de uma equipe de destacados físicos em mecânica quântica e física atômica, se dedicou a explorar o potencial bélico do urânio dentro do projeto Manhattan, no Laboratório Nacional Los Álamos, nos Estados Unidos. Foi ali que nasceu a bomba atômica.

Vencido o desafio de decifrar os códigos alemães e passada a guerra, Turing passou a se dedicar a pesquisas voltadas à criação de um programa que emulasse e replicasse a forma como uma pessoa pensa e age. Para isso, usou sua própria inteligência. Construiu, em 1948, o Turnochamp, o primeiro programa de xadrez desenvolvido a partir de uma pesquisa que Turing e David Champernowne compartilharam em Manchester.

¹ Doutoranda em Ciências Humanas e Sociais pela Universidade Federal do ABC (UFABC), mestre em Comunicação e Tecnologia pela Faculdade Cásper Líbero – SP, bacharel em Jornalismo pela ECA-USP.

Mariano Sigman e Santiago Bilinkis,² no livro *Artificial, la nueva inteligencia y el contorno de lo humano*, recorrem ao esforço de pesquisa realizado no cenário da Segunda Guerra Mundial por considerarem que o Turnochamp, mesmo rudimentar e com limitações e problemas, foi o primeiro programa de inteligência artificial (IA) da história. Logo depois, Turing apresentaria o esquema teórico do que viria a ser conhecido como “teste de Turing”, que avaliava a inteligência das máquinas. As pesquisas nessa área, no entanto, durante várias décadas ficaram limitadas a um lugar secundário, que atraía apenas um grupo de aficionados. Já a bomba atômica se tornou fundamental para o equilíbrio geopolítico e fator decisivo da Guerra Fria.

Hoje, há preocupação com as duas tecnologias que se desenvolveram nas entranhas da Segunda Guerra Mundial. A ameaça nuclear continua real e não se limita mais a dois países: Estados Unidos e Rússia. Há pelo menos outros sete – China, Coreia do Norte, França, Índia, Irã, Paquistão e Reino Unido – que contam com dispositivos nucleares. E os sistemas de inteligência artificial, a partir dos anos 2010, passaram a ocupar lugar central na cena política e econômica pelo fato de algumas de suas aplicações serem potencialmente destrutivas, se não forem submetidas a algum tipo de controle – a eliminação de postos de trabalho é o efeito mais visível, mas nem por isso o mais assustador.

As duas tecnologias foram relacionadas pelo conhecido bilionário e investidor Warren Buffett, presidente e CEO da Berkshire Hathaway, que fez um alerta sobre os riscos potenciais da IA em pronunciamento aos acionistas da empresa, em reunião ocorrida no início de maio de 2024 em Omaha, Nebraska. “Deixamos sair um gênio da garrafa quando desenvolvemos armas nucleares [...] A IA é tanto um semelhante – está parcialmente fora da garrafa”,³ afirmou. Embora reconhecendo

² Sigman, Mariano; Bilinkis, Santiago. *Artificial, la nueva inteligencia y el contorno de lo humano*. Buenos Aires: Debate, 2023.

³ Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/negocios/warren-buffett-compara-inteligencia-artificial-a-armas-nucleares/> Acesso em: 5 jul. 2024.

conhecer pouco da tecnologia por trás da IA, Warren, que teve sua imagem e voz manipuladas por um app de IA, comentou que a tecnologia conhecida como deep fake vai ser cada vez mais prevalente e que, se estivesse interessado em investir em fraude, a indústria de maior crescimento seria a de IA.

Há risco objetivo de sistemas de IA interferirem no debate público, que depende basicamente de conversação e diálogo, contaminando o sistema democrático e processos eleitorais, como observam diferentes autores, desde o historiador e filósofo israelense Yuval Noah Harari⁴ aos brasileiros Rubens Beçak e Cristina Oliveira,⁵ coordenadores de uma publicação sobre inteligência artificial e democracia. O problema se agravou com a disseminação de fake news, o que já vem ocorrendo, mundo afora, pelo menos desde a campanha presidencial nos Estados Unidos de 2016, que elegeu Donald Trump. Soma-se a isso o impacto sobre os empregos, já que os sistemas especialistas tendem a substituir as funções repetitivas e mesmo as não repetitivas, como apontam Dyer-Whiteford, Kjosén e Steinhoff em seus estudos.⁶

As grandes empresas multinacionais de tecnologia que passaram anos extraíndo dados das interações de seus usuários e armazenando dados em suas bases de dados estão preparadas, muito mais do que governos ou outras instituições, para ofertarem os mais diferentes serviços, muitos dos quais até então providos gratuitamente pelo Estado. O que já começa a acontecer é a privatização da gestão e oferta de serviços como transporte, saúde, educação, segurança, saneamento, lazer etc., processo que tende a elevar seus preços, priorizar a eficácia e tornar frágeis os mecanismos de controle e participação social. “O próprio setor público já não é capaz de pensar a não ser mediante o conjunto

⁴ Disponível em: <https://ihu.unisinos.br/categorias/628113-harari-alerta-sobre-a-inteligencia-artificial-nao-sei-se-os-humanos-podem-sobreviver>. Acesso em: 5 jul. 2024.

⁵ Beçak, Rubens; Oliveira, Cristina (coord.); Castro, Guilherme de Siqueira (org.). *Inteligência Artificial e Democracia*. Belo Horizonte: Arraes Editores, 2021.

⁶ Dyer-Whiteford, Nick; Kjosén, Atle Mikkola; Steinhoff, James. *Inhuman Power*. London: Pluto Press, 2019.

de ferramentas neoliberais de corporações, mercados e redes”, afirma Evgeny Morozov.⁷

Para os que acreditam que a IA vai muito além do aprendizado de máquina e pode, inclusive, chegar a atribuir pensamentos, intenções e emoções a outras pessoas, os riscos são ainda maiores. Estes riscos estariam presentes na chamada IA geral (IAG), ainda longe de ser desenvolvida, mas que tem no GPT-4 (*Generative Pre-Trained Transformer* version 4) um primeiro passo, como mostra artigo escrito por um grupo de pesquisadores em IA, liderados por Sebastián Bubeck, que à época liderava o grupo de *machine learning* (ML) da Microsoft.

Embora um modelo de linguagem, essa versão demonstra capacidades em uma variedade de domínios e tarefas, incluindo abstração, compreensão, visão, programação, matemáticas, medicina, direito, compreensão dos motivos e emoções humanas, e mais. [...] todavia não possui motivação interna, nem metas (outro aspecto chave em algumas definições de IAG).⁸

O que tira o sono de especialistas que acreditam que IA pode substituir e até superar a inteligência humana é o momento em que um sistema com características um pouco mais avançadas que as descritas no artigo acima possa reformular sua própria estrutura neuronal, otimizar seus métodos de treinamento e melhorar o código. “Isso abre uma reação em cadeia, porque assim que consiga superar, mesmo que por pequena margem, a inteligência humana, será melhor que nós [humanos] desenhando inteligências (...) E isso ampliará ainda mais a distância”, observam Sigman e Bilinkis⁹.

Esta posição sobre as possibilidades de evolução da IA não é consensual entre os cientistas. Há uma relevante corrente que defende a

⁷ Morozov, Evgeny. *Capitalismo Big Tech: Welfare o neofeudalismo digital?* Madrid: Enclave de Libros, 2018, p. 186.

⁸ Disponível em: <https://www.microsoft.com/en-us/research/publication/sparks-of-artificial-general-intelligence-early-experiments-with-gpt-4/> Acesso em: 12 ju. 2024.

⁹ Idem, *ibidem*, p. 197.

posição de que a IA é aprendizado de máquina e que, portanto não teria condições de reproduzir a inteligência humana, que não é produzido apenas de informações quantificáveis processadas, mas, também, de emoções e intuições. A intuição moral, por exemplo, é um constituto essencial do pensamento chinês, segundo Yuk Hui.¹⁰ Em resumo: a inteligência não está limitada pelo cálculo ou pela análise de fenômenos.

Se os sistemas especialistas de IA ou de aprendizado de máquina, treinados com base em milhões de dados, conseguem dar respostas muito mais rápidas do que um especialista humano, falta-lhes, no entanto, a eficiência e até a elegância da mente humana, como escreveu Noam Chomsky: “[A mente humana] opera com pequenas quantidades de informação; procura não inferir correlações brutas entre pontos de dados, mas criar explicações”.¹¹

O *Manifesto Nooscopio*, de Matteo Pasquinelli e Vladan Joler,¹² lançado em 2020 para desmitificar a IA e seus poderes alienígenas, destaca que nem mesmo na reprodução de informações quantificáveis, a IA acompanha o processo de um cérebro humano, embora seja muito mais rápida. As limitações da IA, dizem os autores, estão dadas pelos vieses (histórico, do conjunto dos dados e algorítmico), que levam à ampliação das discriminações de gênero, raça, habilidades e classe social por algoritmos. O viés histórico ou visão de mundo é anterior à intervenção tecnológica, mas a sua naturalização – a silenciosa integração da desigualdade em uma tecnologia aparentemente neutra – é muito prejudicial. Já o viés do conjunto dos dados é introduzido através da preparação do treinamento dos dados pelos operadores humanos e a fase mais crítica é a da

¹⁰ Hui, Yuk. *Tecnodiversidade*. São Paulo: Ubu Editora, 2020, p. 186.

¹¹ Disponível em: <https://www.nytimes.com/2023/03/08/opinion/noam-chomsky-chatgpt-ai.html?searchResultPosition=1> Acesso em: 24 jul. 2023.

¹² Pasquinelli, Matteo; Vladan, Joler. *O manifesto Nooscópio: Inteligência Artificial como Instrumento de Extrativismo do Conhecimento*. Tradução: Leandro Modolo, Thais Pimentel. LAVITS – Rede Latino-Americana de Estudos sobre Vigilância, Tecnologia e Sociedade, 2020. Disponível em: <https://lavits.org/o-manifesto-nooscopio-inteligencia-artificial-como-instrumento-de-extrativismo-do-conhecimento/> Acesso em: 15 jul. 2024.

rotulagem, na qual taxonomias antigas e conservadoras podem imprimir uma visão distorcida do mundo. Por fim, o viés algorítmico, ou viés de máquina ou modelo, que é a ampliação dos vieses anteriores.

O problema do viés se originou principalmente do fato de que os algoritmos de aprendizado de máquina estão entre os mais eficientes para a compressão de informações, o que engendra problemas de resolução, difração e perda de informações. Se a compressão de dados produz a taxa máxima de lucro na IA corporativa, do ponto de vista da sociedade produz discriminação e perda de diversidade cultural.¹³

Frente a este cenário, Hui afirma: “O desafio da inteligência artificial não está na construção de uma superinteligência, mas na construção de uma noodiversidade. E para que a noodiversidade seja possível, precisaremos construir uma tecnodiversidade”.¹⁴

Foi o anúncio das capacidades do GPT-4 em uma variedade de domínios e tarefas que levou um grupo de renomados cientistas, intelectuais e personalidades do mundo da tecnologia a publicar, em março de 2023, sob a liderança da organização não governamental *Future of Life Institute*, uma carta intitulada *Pause Giant AI experiments: An Open Letter*,¹⁵ na qual propunha que os laboratórios paralisassem por seis meses os desenvolvimentos de sistemas de inteligência artificial mais poderosos do que o GPT-4. O objetivo dessa parada era desenvolver e implementar em conjunto de protocolos de segurança compartilhados para *design* e desenvolvimento avançados de IA que fossem rigorosamente auditados e supervisionados por especialistas externos independentes, criando um sistema robusto de governança.

A preocupação dos signatários da carta era evitar que os desenvolvimentos da inteligência artificial viessem a representar riscos para o futuro da humanidade. Entre soluções consideradas perigosas, o texto cita

¹³ *Ibidem*, p. 5-6.

¹⁴ *Ibidem*, p. 187.

¹⁵ Disponível em: <https://futureoflife.org/open-letter/pause-giant-ai-experiments/>. Acesso em: 27 set. 2024

inundar as redes sociais com informações falsas que possam desestabilizar a sociedade; concentrar em poucas mãos as decisões sobre a política de IA, levando, eventualmente, à imposição de seus valores; e automatizar sem critério funções ocupadas por humanos, o que poderá ocasionar uma degradação das condições de vida de toda a comunidade.

Embora a carta não tenha atingido seu objetivo de interromper por seis meses os desenvolvimentos de IA, conseguiu acelerar o debate público em torno do tema, especialmente nos Estados Unidos, onde as sete principais empresas do setor de IA – Amazon, Anthropic, Google, Inflection, Meta, Microsoft e OpenAI –, pressionadas pelo governo, se comprometeram a adotar medidas de segurança e proteção no desenvolvimento e comercialização de produtos de IA.

A intensificação do debate não ocorreu só nos Estados Unidos, mas nos demais países do Norte global e também nos do Sul. Pelo simples motivo de que para ganhar escala, as líderes mundiais em IA correm para dominar os mercados. Os países que têm alguma condição de reação, mas que não são líderes nessa tecnologia de ponta tentam proteger seus mercados e seus cidadãos com arcabouços regulatórios.

O Parlamento Europeu aprovou, em março de 2024, o AI Act,¹⁶ concentrado na proteção de direitos e níveis de risco, sem envolver os aspectos econômicos. Para suprir essa lacuna, o grupo de alto nível que acompanha a implementação da Lei dos Mercados Digitais (*Digital Markets Act* – DMA)¹⁷ criou um subgrupo encarregado de verificar eventuais impactos econômicos dos desenvolvedores de IA nos mercados digitais dos países do bloco.

A Itália, primeiro país europeu a suspender temporariamente o ChatGPT em seu território por descumprimento da lei de proteção de

¹⁶ Disponível em: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0138_EN.html. Acesso em: 3 jul. 2024.

¹⁷ Disponível em: https://digital-markets-act.ec.europa.eu/legislation_en#:~:text=Digital%20Markets%20Act%20%28DMA%29%20Legislation%20The%20main%20legislative,sector%20and%20the%20Implementing%20Regulation.%20Digital%20Markets%20Act. Acesso em: 3 jul. 2024.

dados, decidiu buscar seu próprio caminho. O *Sapienza NLP* – Grupo de Pesquisa em Processamento de Linguagem Natural da Universidade Sapienza de Roma anunciou, em abril de 2024, o lançamento dos modelos Minerva¹⁸, uma nova família de *Large Language Models* (LLM) treinados do zero para o idioma italiano.

Também nos Estados Unidos, as autoridades estão de olho nas empresas que lideram a indústria de IA. O Departamento de Justiça (DoJ) e a Federal Trade Commission (FTC) firmaram acordo¹⁹ para investigar, em conjunto, se Nvidia, OpenAI e Microsoft violaram as regras anti-truste. O DoJ vai investigar a Nvidia, maior fabricante de *chips* para IA. E a FTC vai analisar a conduta da OpenAI e da Microsoft, que investiu 13 bilhões de dólares na OpenAI, responsável pelo ChatGPT, além de ter feito acordos com outras empresas de IA.

À exceção da China, que tem um forte investimento em IA e uma indústria que corre nos calcanhares das líderes dos EUA, os demais países do Sul global ainda patinam em definir políticas para a tecnologia que, tendo os dados como insumo, deve dominar a cena econômica nesta e nas próximas décadas. O que se vê é uma dispersão de iniciativas e ações, a maioria delas voltadas para políticas de uso da IA.

O caso brasileiro não é muito diferente. Em dezembro de 2024, o Senado aprovou projeto de lei que trata basicamente da proteção dos cidadãos frente aos impactos negativos da IA, garantindo sua privacidade e os direitos fundamentais ao proibir o uso de sistemas que coloquem em risco a saúde e a segurança dos cidadãos ou usem o ranqueamento de pessoas com base em comportamento social ou de atributos de sua personalidade etc. O projeto aprovado, que recebeu muitas críticas da

¹⁸ Disponível em: <https://www.uniroma1.it/en/notizia/ai-made-italy-here-minerva-first-family-large-language-models-trained-scratch-italian>. Acesso em: 3 jul. 2024.

¹⁹ Disponível em: <https://www.mobiletime.com.br/noticias/07/06/2024/eua-abrem-investigacao-contramicrosoft-nvidia-e-openai-sobre-leis-antitruste/#:~:text=O%20Departamento%20de%20Justi%C3%A7a%20dos%20EUA%20%28DoJ%2C%20na,chips%20que%20treinam%20e%20operam%20sistemas%20de%20I>. Acesso em: 3 jul. 2024.

sociedade civil por concessões feitas às empresas de tecnologia, vai ser agora examinado pela Câmara dos Deputados.

Em outra ponta, foi lançado, no final de julho de 2024, o Plano Brasileiro de IA,²⁰ que cobre o período de 2024-2028. Encomendado pelo presidente Lula e coordenado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, o plano define ações-piloto em áreas consideradas estratégicas pelo governo, limitadas ao uso da tecnologia. O estímulo à pesquisa de ponta está nas ações estruturantes, com destaque para o desenvolvimento de modelos de linguagem e, principalmente, de aplicativos para atender demandas sociais do governo, e para a formação de recursos humanos.

A economia dos dados e o potencial da IA

As previsões sobre o potencial econômico do mercado de IA, com números superlativos, alimentam a corrida das principais empresas dessa indústria para ocupar terreno tanto nos países do Norte global quanto nos do Sul, que ainda estão iniciando a adoção de sistemas inteligentes nos diversos segmentos de suas economias. Estudo da *Goldman Sachs Economics Research*²¹ prevê que a indústria de IA possa gerar, globalmente, 200 bilhões de dólares em 2025. A nova tecnologia tem potencial de aumentar a produtividade global em 1%, uma revolução tão relevante quanto à provocada pela introdução da eletricidade e pelos computadores pessoais, embora estes tenham aumentado a produtividade em 2%. A longo prazo, segundo a projeção dos economistas da Goldman Sachs, a IA poderia elevar o PIB dos Estados Unidos de 2,5% a 4% e de 1,5% a 2,5% de outros líderes do setor, onde incluem a China.

As possibilidades apresentadas pelos avanços do desenvolvimento da IA nos laboratórios acadêmicos e das empresas levaram especialistas

²⁰ Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2024/07/plano-brasileiro-de-ia-tera-supercomputador-e-investimento-de-r-23-bilhoes-em-quatro-anos/ia_para_o_bem_de_todos.pdf/view Acesso em: 28 set. 2024

²¹ Disponível em: <https://exame.com/inteligencia-artificial/goldman-sachs-preve-que-ia-possa-gerar-us-200-bilhoes-globalmente-ate-2025/> Acesso em: 15 jul. 2024.

a prever, já ao final dos anos 2000 e início da década seguinte, que esse novo sistema tecnológico passaria a ser tão essencial para a vida em sociedade quanto a eletricidade. Andrew Ng, professor de Stanford, ex-cientista chefe da Baidu, ex-chefe do Google Brain, empresário, e Kevin Kelly, um dos gurus da tecnologia, são dois desses especialistas citados por Dyer-Witheford, Kjosén e Steinhoff, em seu livro *Inhuman Power*. Ambos entendiam que, tal como a eletricidade cem anos atrás, a IA começava a transformar tudo e viria a ser um utilitário barato, confiável e de escala industrial.

Previsões como as de Ng e Kelly sugerem que a IA poderia se tornar parte do que Marx chamou de ‘condições gerais de produção’, ou seja, as tecnologias, instituições e práticas que formam o ambiente para produção capitalista em um determinado lugar e tempo. Marx falou de infraestrutura, que inclui os meios de comunicação e transporte, como um componente significativo das condições gerais de produção. Se a IA se tornar a nova eletricidade, ela será aplicada não apenas como uma forma intensificada de automação do local de trabalho, mas também como base para uma profunda e extensa reorganização infraestrutural da economia capitalista como tal. Essa ubiquidade da IA significaria que ela não tomaria a forma de ferramentas particulares implantadas por capitalistas individuais, mas, como a eletricidade e as telecomunicações são hoje, seria a infraestrutura – os meios de cognição – pressupostos pelos processos de produção de todo e qualquer capitalista. Como tal, seria uma condição geral de produção.²²

Os autores identificam dois fatores estruturais na indústria de IA que podem contribuir para ela se tornar parte efetiva das condições gerais de produção: o suporte e subsídio dos governos ao desenvolvimento da IA com fins econômicos, administrativos e militares; e a forte presença na pesquisa em IA de componentes *open source*, fortalecendo o seu ecossistema em torno dos interesses das empresas oligopolistas.

²² Dyer-Witheford; Kjosén; Steinhoff. *Inhuman Power*, *op. cit.*, p. 31.

Os investimentos governamentais de fato são substantivos. Em 2016, o governo dos EUA começou a formular um Plano Estratégico Nacional de P&D de Inteligência Artificial global, para ajudar o país a reassumir a liderança em inovação tecnológica. Entre uma variedade de medidas, Paul Scharre²³ destacou o anúncio do Departamento de Defesa dos EUA de que investiria até 2 bilhões de dólares em cinco anos para o avanço da IA: uso de ML na vigilância e para o controle de drones e outros semiautônomos. Em 2017, a República Popular da China apresentou seu Plano de Desenvolvimento de Inteligência Artificial de Próxima Geração, que previa que o país viesse a se tornar o centro “principal” para inovação em IA até 2030. Em 2023, segundo dados oficiais, a indústria chinesa de IA atingiu uma escala de mais de 578 bilhões de yuans (81 bilhões de dólares), aumento de 13,9% em relação ao ano anterior.²⁴ Em 2018, foi a vez de a União Europeia anunciar um programa conjunto ‘público-privado’ destinado a aumentar para 1 bilhão de euros/ano os investimentos em pesquisa e desenvolvimento de IA. Do lançamento do programa até setembro de 2023, a UE já havido investido 4,4 bilhões de euros em IA.²⁵ De acordo com o relatório *Artificial Intelligence Index Report 2024*,²⁶ da Universidade de Stanford, o número de patentes em IA quadruplicou entre 2019 e 2022, com a China na liderança, com 61% das patentes concedidas. Em segundo lugar vêm os Estados Unidos, com 215.

Como muitas outras indústrias do mundo digital, a indústria de IA tem como insumo básico os dados. Para ser treinado, um sistema de IA generativa, por exemplo, precisa de muitos milhões de dados e, depen-

²³ Scharre, Paul. *Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War*. New York: Norton, 2018.

²⁴ Disponível em: <https://revistaforum.com.br/global/chinaemfoco/2024/6/23/os-impressionantes-numeros-da-inteligencia-artificial-na-china-160984.html>. Acesso em: 3 jul. 2024.

²⁵ Disponível em: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/pt/policies/plan-ai#:~:text=Investimento%20A%20Comiss%C3%A3o%20prop%C3%B4s%20um%20investimento%20anual%20m%C3%ADnimo,entre%20os%20Estados-Membros%20e%20maximizando%20o%20seu%20impacto>. Acesso em: 3 jul. 2024.

²⁶ Disponível em: <https://aiindex.stanford.edu/report/>. Acesso em: 29 set. 2024.

dendo de seu porte, de bilhões. Não é por acaso que empresas líderes do mercado de armazenamento de dados – Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google, Alibaba e Huawei, que respondem por 80% do mercado – também estão investindo pesado em IA.

Para acelerar o processo de conquista de mercado, Microsoft e AWS compraram participação em empresas de IA: a Microsoft começou a investir na OpenAI, dona do ChatGPT, em 2019 e, de lá pra cá, já aportou 13 bilhões de reais; a AWS colocou, em 2023, 4 bilhões de dólares na Anthropic, também norte-americana. Pelo acordo firmado entre AWS e Anthropic, a empresa de IA passaria a usar chips da AWS e armazenar seus centros de dados na nuvem da parceira.²⁷ Como os modelos de IA exigem grande potência de computação, as empresas desse segmento são necessariamente grandes clientes das empresas de armazenamento de dados.

Estudo da Mordor Intelligence²⁸ avalia que o mercado de armazenamento em nuvem atingiria 117,12 bilhões de dólares ao final de 2024, com crescimento de 24% até 2029. Além disso, espera-se que o volume total de dados/informações criados, capturados, copiados e consumidos em todo o mundo chegue a 181 *zetabytes* em 2025, contra 79 *zetabytes* em 2021. Diante desse cenário de crescimento exponencial das bases de dados e da concentração de seu armazenamento, as multinacionais que fornecem esse serviço estão avançando sobre os mercados de todo o mundo. Se os países centrais contam com regulações que mitigam em parte o poder abusivo desses oligopólios, os dados dos países periféricos em poder do Estado estão sendo transferidos de infraestrutura pública própria para as bases de dados das companhias estrangeiras e, muitas vezes, armazenados fora do país.

Proteger os seus dados – sejam de cidadãos e de empresas em guarda do Estado, sejam dados públicos – já faz parte da preocupação de mui-

²⁷ Disponível em: <https://exame.com/inteligencia-artificial/amazon-investe-ate-us-4-bilhoes-em-empresa-de-ia/>. Acesso em: 3 jul. 2024.

²⁸ Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/cloud-storage-market>. Acesso em: 28 set. 2024.

tos países. A União Europeia aprovou o Lei de Governança de Dados²⁹ (*Data Governance Act*), que entrou em vigor em setembro de 2023, e a Lei de Dados³⁰ (*Data Act*), em janeiro de 2024, mas só será aplicável a partir de setembro de 2025. Enquanto o *Data Governance Act* regula processos e estruturas que facilitam o compartilhamento voluntário de dados, o *Data Act* define quem pode criar valor a partir de dados e sob quais condições. O *Data Act*, por exemplo, dá a indivíduos e empresas o direito de acessar os dados produzidos por meio da utilização de objetos, máquinas e dispositivos inteligentes e de escolher compartilhar esses dados com terceiros.

Em outra frente, o grupo de alto nível que acompanha a implementação da Lei de Mercados Digitais da União Europeia pretende estabelecer que só com o consentimento dos cidadãos europeus os seus dados pessoais poderão ser usados para treinar sistemas de IA. Se o objetivo do regulador for atingido, haverá um limitador à atuação das *Big Techs* na região pois a IA generativa depende de uma enorme quantidade de dados.

Há outras iniciativas. A Coreia do Sul conta com o *Digital New Deal*,³¹ um dos braços do Korean New Deal, e países como Indonésia e África do Sul estão questionando a moratória da Organização Mundial do Comércio (OMC) sobre o fluxo transfronteiriço de dados e transmissões eletrônicas no comércio digital. Sem falar nas iniciativas que reúnem cidadãos e coletivos que querem extrair valor de seus dados em posse dos grandes conglomerados de tecnologia.

Sem dúvida, a proposta mais avançada para aproveitar o valor dos dados e impulsionar o desenvolvimento da economia digital no país é

²⁹ Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32022R0868>. Acesso em: 4 jul. 2024.

³⁰ Disponível em: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/factpages/data-act-explained>. Acesso em: 4 jul. 2024.

³¹ Disponível em: <https://thediplomat.com/2020/06/south-koreas-digital-new-deal/#:-:text=The%20Korean%20New%20Deal%20is.%20centered%20on%20two,economy%20that%20will%20spur%20economic%20growth%20and%20innovation>. Acesso em: 4 jul. 2024.

da China³². Para isso, Liu Liehong, chefe da Administração Nacional de Dados, anunciou, durante o 15º Encontro de Novos Campeões do Fórum Econômico Mundial, realizado no final de junho de 2024, em Dalian, que o país vai promover reformas relacionadas à alocação orientada pelo mercado de elementos de dados e colocar ativos de dados (ativos intangíveis) nos balanços das empresas. Com isso, a China espera estimular as empresas a desenvolver e usar dados, promover a circulação e o comércio de recursos de dados e capacitar o desenvolvimento econômico e social.

A expansão desregulada dos mercados baseados em dados abriu caminho para que os conglomerados de tecnologia, principalmente os norte-americanos, fossem extraíndo dados de seus usuários e ocupando territórios ao redor do mundo. E se fortaleceram de tal forma que talvez seja difícil conter este avanço. No artigo “China, Brasil e os dados: mais luz sobre a *commodity* digital”³³, James Gorgën e Luiz Alberto Santos avaliaram que isso ocorreu pela absoluta desregulamentação desse mercado:

A invisibilidade e o silêncio em torno dos aspectos econômicos envolvidos no debate sobre dados permitiram que seus principais importadores e processadores – as empresas-plataforma dos EUA – estabelecessem basicamente um mercado paralelo, onde a coleta e circulação desta *commodity* é feita de forma subliminar e totalmente desregulada. Cada vez que subimos uma foto numa rede social, curtimos um texto, escrevemos uma recomendação de produto ou qualquer outra interação do gênero, trabalhamos para que esta engrenagem se movimente (Gorgën; Santos, 2024).

Mas as muitas iniciativas de Estados nacionais no sentido de proteger seus dados e deles extrair valor em benefício de seu desenvolvimento

³² Disponível em: <https://global.chinadaily.com.cn/a/202406/27/WS667c3bb3a31095c51c50b02d.html#:~:text=China%20is%20accelerating%20steps%20to%20promote%20reforms%20related,according%20to%20the%20country%27s%20top%20data%20governance%20regulator>. Acesso em: 4 jul. 2024.

³³ Disponível em: <https://outraspalavras.net/tecnologiaemdisputa/china-brasil-e-os-dados-mais-luz-sobre-a-commodity-digital/>. Acesso em 28 set. 2024.

econômico e social e de seus cidadãos mostra uma inversão de rota que pode ter consequências positivas. O Brasil criou um grupo de trabalho interministerial para definir uma política de dados e vem defendendo, em fóruns regionais, a necessidade de os países do Sul protegerem seus dados.

Oportunidade para os países dependentes?

É comum ouvir, mesmo no meio acadêmico, que países dependentes como o Brasil não podem ter a pretensão de desenvolver tecnologias de ponta, pois não têm capacidade de investimento (o que é verdade), não contam com profissionais qualificados (o que é discutível, pois há mão de obra especializada no país e bons profissionais que demandam novas qualificações) e não têm condições de enfrentar o poderio dos conglomerados de tecnologias (o que é meia verdade, pois cada Estado escolhe as batalhas que pode travar).

Certamente, tentar algum protagonismo em uma das indústrias disruptivas desta década, como a de sistemas de inteligência artificial, não é tarefa fácil para um país dependente, que se inseriu no mercado mundial a reboque da economia dos países centrais e que teve todo seu possível desenvolvimento pautado pela divisão internacional do trabalho hierarquizada, estabelecida pelo capitalismo internacional. Assim, as decisões e articulações das classes dominantes dos países latino-americanos sempre estiveram condicionadas pela economia mundial capitalista. Portanto, eventuais conflitos de interesses entre elites locais e os monopólios internacionais não foram suficientes para provocar uma ruptura no sistema de dependência.

Ao escrever sobre o economista Ruy Mauro Marini, um dos principais formuladores da teoria marxista da dependência por ocasião dos dez anos de sua morte, o professor Emir Sader³⁴ diz que um de seus principais méritos foi ter compreendido que a constituição das for-

³⁴ Sader, Emir; Santos, Theotonio. (Coord.) Martins, Carlos Eduardo; Valencia, Adrian Sotelo (Org.). *A América Latina e os Desafios da Globalização. Ensaios dedica-*

mações sociais na América Latina está umbilicalmente ligada à constituição do sistema capitalista internacional. Em seu famoso trabalho *Dialética da dependência*,³⁵ marco nos estudos e debates sobre centro e periferia, desenvolvimento e subdesenvolvimento, Marini desenvolve a tese de que as formações sociais na região se constituem dentro do sistema capitalista internacional, como um de seus elementos essenciais; assim, estão condicionadas por uma inserção subordinada, que tem, como forma associada, a superexploração da força de trabalho que é o caminho para elevar a produção do valor e compensar o desequilíbrio entre os preços e valores das mercadorias exportadas.

A situação se torna ainda mais delicada porque, nas duas últimas décadas do século XX, a América Latina viveu uma grande transformação. Encerra-se o projeto de industrialização das economias latino-americanas e começa um novo padrão exportador, caracterizado pela especialização produtiva. Embora esse novo padrão tenha diferenças em relação ao padrão agromineiro exportador que dominou o século XIX, de acordo com o sociólogo Jaime Osório³⁶ ele apresenta similitudes como o peso dos agrominerais no total das exportações. Entre as exportações também se incluem produtos manufaturados com baixo valor agregado e, no caso do México, aqueles produzidos pelas “maquiladoras”.

Dados da Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (CEPAL), do ano de 2022,³⁷ confirmam este cenário. Naquele ano, as exportações da região foram lideradas pelos hidrocarburetos (petróleo,

dos a Ruy Mauro Marini. Rio de Janeiro: Editoria PUC-Rio; São Paulo: Boitempo, 2009.

³⁵ Marini, Ruy Mauro. Traspadini, Roberta; Stedile, João Pedro (Org.). *Dialética da dependência e outros escritos*. São Paulo: Expressão Popular, 2022.

³⁶ Osório, Jaime. “América Latina: o novo padrão exportador de especialização produtiva – estudo de cinco economias da região”. In: Ferreira, Carla; Osório, Jaime; Luce, Mathias. (Org.) *Padrão de Reprodução do Capital*. São Paulo: Boitempo Editorial, 2012.

³⁷ Disponível em: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/3b56b496-55d1-41a1-8bf7-260f578ba2c3/content#:~:text=Para%202022%2C%20a%20Comiss%C3%A3o%20Econ%C3%B4mica,aumento%20de%2024%25%20do%20valor>. Acesso em: 4 jul. 2024.

gás e carvão), seguidos de produtos agropecuários, minerais e carvão. A análise da série histórica da participação dos manufaturados na exportação total de bens da região (incluindo México) mostra que caiu de 73%, em 2000, para 66%, em 2021. Em contrapartida, a exportação dos produtos primários subiu de 27% para 34% no mesmo período; se excluir o México, pois sua indústria é basicamente maquiladora, a participação dos manufaturados cai para 49% e a dos produtos primários chega a 51%.

Quando se foca na produção de manufaturados na América do Sul, o giro em direção à especialização produtiva (sinônimo de desindustrialização) se torna mais evidente. No início do século XXI, Brasil e México respondiam por três quartos do total de manufaturados exportados da região. A participação do Brasil nos envios totais de bens, entre 2000-2002 e 2019-2021, caiu 27%, passando de 75% para 48%. Também Chile, Paraguai, Peru e Uruguai registraram queda de dois dígitos no mesmo período (CEPAL, 2022).

Este cenário não é nada animador. Mostra que as economias latino-americanas caminham em círculos, pois o que vemos são novas formas de organizações produtivas que reproduzem, em condições diferentes, os mesmos sinais da dependência e subdesenvolvimento, que concentram ainda mais a renda e deixam a maioria da população sem esperança.

É bem verdade que os países dependentes, ao embarcarem na onda do neoliberalismo, pagaram elevado preço por não terem capacidade de competição. O rol de malefícios é grande: foram alvo de desnacionalização de suas indústrias, entre o final dos anos 1950 até a década de 1990; enfrentaram restrição aos seus mercados; tiveram as taxas de crescimento afetadas; registraram aumento do desemprego e da violência. No entanto, o capitalismo enfrenta uma crescente vulnerabilidade produtiva que, segundo o professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e pesquisador Carlos Eduardo Martins, “se expressa pela contradição entre as baixas taxas de crescimento da economia mundial,

e muito especialmente das periferias e semiperiferias, e as possibilidades abertas pela difusão científica e tecnológica”.³⁸ Esta conjuntura traz para os países dependentes, no entender de Martins, a oportunidade de buscar caminhos para romper com a dependência e a superexploração do trabalho e construir um projeto de desenvolvimento autônomo, aproveitando-se das externalidades da difusão científica e tecnológica.

Neste contexto, não há razão para países como o Brasil, que ao longo dos anos construiu um capital em P&D em Tecnologia da Informação, que ensaiou uma indústria nessa área e, depois, a descartou pressionado pelos movimentos do capitalismo internacional, que construiu uma infraestrutura pública de processamento de dados, não se colocar como um *player* no mercado da economia de dados e desenvolvimento de sistemas de IA. É claro que, no curto prazo, o país será um *player* secundário, embora possa atender parte das demandas de seu mercado interno; no médio e longo prazo, o cenário pode ficar mais favorável.

O primeiro passo para incluir o Brasil entre os países produtores de tecnologia de ponta, como os sistemas de IA, nos ensina Morozov, é colocar a soberania de dados no centro da política pública. Os dados – e os serviços de inteligência artificial que eles ajudam a estabelecer – “vão se constituir em um dos terrenos cruciais dos embates geopolíticos deste século”,³⁹ diz o pesquisador e escritor bielorrusso.

Isso significa que é preciso construir uma política pública de soberania de dados, para impedir que bases de dados públicas – como muitas da área de educação, da saúde e da justiça, entre outras – sejam transferidas para os sistemas de armazenamento das Big Techs – e que esses dados sejam usados pelos conglomerados mundiais de tecnologia e transformados em produtos e serviços que, posteriormente, serão vendidos para os próprios países de onde os dados foram retirados.

³⁸ Martins, Carlos Eduardo. *Globalização, Dependência e Neoliberalismo na América Latina*. São Paulo: Boitempo, 2011, p. 155.

³⁹ Morozov, Evgeny. *Big Tech*. São Paulo: Ubu Editora, 2018, p. 9.

A Lei Geral da Proteção de Dados (LGPD),⁴⁰ de 2018, tem seu foco na proteção da privacidade e não trata da localização de dados no país. É preciso avançar nessa direção e este tema faz parte do conjunto de questões que estão sendo debatidas pelo grupo interministerial do governo brasileiro que pretende propor uma política nacional de dados, dando ênfase aos seus aspectos econômicos e de soberania. Paralelamente, autarquias e empresas federais que trabalham com estatísticas e dados estão discutindo a possibilidade de se criar um sistema integrado dos dados e estatísticas públicos.

Considerações finais

Este artigo busca mostrar que os países dependentes, relegados a um papel subalterno na divisão internacional do trabalho, podem começar a reverter este quadro aproveitando-se da vulnerabilidade produtiva do capitalismo que se corporifica na contradição entre as modestas taxas de crescimento da economia mundial, em especial das periferias, e as possibilidades de expansão trazidas pela difusão científica e tecnológica.

Assim, as novas ondas tecnológicas, muito especialmente de tecnologias como sistemas de Inteligência Artificial, computação em nuvem, blockchain, trazem oportunidades para países como o Brasil. Como vivemos em uma economia cada vez mais baseada em dados, que já consolidou a importância da coleta e circulação dos dados como elemento-chave para o desenvolvimento de muitos setores do capitalismo do século XXI, o primeiro passo para os países dependentes é proteger os seus dados com uma política pública de soberania digital.

Isso significa não entregar os dados públicos para os grandes conglomerados de tecnologia, para que não venham a alimentar seus sistemas e

⁴⁰ Disponível em: <https://www.gov.br/susep/pt-br/assuntos/lei-geral-de-protecao-dados-pessoais-lgpd#:~:text=A%20Lei%2013.709%2F18%2C%20Lei%20Geral%20de%20Prote%C3%A7%C3%A3o%20de,o%20livre%20desenvolvimento%20da%20personalidade%20da%20pessoa%20natural>. Acesso em: 4 ju. 2024.

serviços de IAque, depois, serão vendidos por esses conglomerados para os países dependentes. Significa tratar e utilizar melhor os dados públicos e fazê-los circular para criar riqueza dentro do país. Não há mais dúvida de que dado é insumo para gerar valor: o melhor exemplo da consistência dessa afirmação é a China, em sua nova regulamentação, entender que os dados de uma empresa possam ser contabilizados como ativo intangível.

Há tecnologias recentes que têm a sua lógica alimentada pela captura dos dados, como é o caso da Internet das Coisas (IoT), enquanto outras precisam de dados em seu processo, como os sistemas de IA. Para serem treinados, os modelos de IA generativa podem consumir bilhões e até trilhões de parâmetros. O ChatGPT-4 consumiu 1,7 trilhão de parâmetros em seu treinamento e usou cerca de 78 milhões de dólares em recursos computacionais, segundo dados publicados no *AI Index Report 2024*,⁴¹ da Universidade de Stanford.

Portanto, investir na soberania dos dados e no desenvolvimento de tecnologias disruptivas como a IA, que deverá dominar o cenário econômico e social por algumas décadas, é um caminho possível para países que querem mudar sua inserção na divisão internacional do trabalho, com investimento em pesquisa, inovação e desenvolvimento tecnológico, adensamento das cadeias produtivas e qualificação da mão de obra.

O Brasil conta com alguns trunfos para enfrentar este desafio. Tem importantes universidades, com centros de pesquisa relevantes mundialmente, um sistema de financiamento de pesquisa que poderia se adaptar aos novos objetivos e profissionais de nível superior qualificados nas tecnologias de fronteira. Um exemplo de que não é preciso integrar o clube de líderes em IA para desenvolver sistemas essenciais é o da Universidade Sapienza de Roma que, como já citado, lançou recentemente os modelos Minerva,⁴² uma nova família de LLM treinada do zero para o idioma italiano.

⁴¹ Disponível em: <https://aiindex.stanford.edu/report/>. Acesso em: 5 jul. 2024.

⁴² Disponível em: <https://www.uniroma1.it/en/notizia/ai-made-italy-here-minerva-first-family-large-language-models-trained-scratch-italian>. Acesso em: 3 jul. 2024.

Se o Brasil não fizer essa inflexão em direção a desenvolvimentos tecnológicos significativos, dificilmente conseguirá alterar sua posição na divisão internacional do trabalho. Até porque o cenário em que vivemos tem contornos bem definidos: os países do Norte controlam a infraestrutura tecnológica global e a arquitetura legal (leis e patentes), como descreve Renata Ávila Pinto, no artigo *Soberania digital ou colonialismo digital*.⁴³ Aos países dependentes, que não desenvolvem tecnologias essenciais para a cadeia do mercado de dados e o ecossistema a ela associados, só resta o papel de consumidores dos produtos e serviços dos conglomerados tecnológicos dos países centrais.

⁴³ Ávila Pinto, Renata. *Soberania digital ou colonialismo digital*. Sur, [S.l.], v. 15, n. 27, p. 15-28, 2.

Capítulo 6

Saúde digital e IA: imperialismo e dependência na saúde pública brasileira

Joyce Souza Maldonado¹

A contemporaneidade está marcada por uma transformação profunda na forma como as tecnologias fundamentadas em dados estão moldando a economia, a política e as relações sociais. A revolução tecnológica digital, ocorrida fundamentalmente a partir do final do século XX e início do século XXI, foi catalisada pelos avanços nos sistemas computacionais e suas infraestruturas aliados ao aumento da capacidade de transmissão de dados e da conectividade em rede. Esses desenvolvimentos resultaram tanto no surgimento de dispositivos eletrônicos individuais quanto na disseminação generalizada das tecnologias digitais em diversas esferas sociais.

As tecnologias digitais funcionam essencialmente por meio de processos que envolvem a coleta massiva e o processamento subsequente de dados. Inseridos em sistemas algorítmicos, esses dados são utilizados para gerar resultados alinhados às diretrizes de *design* e aos parâmetros de programação previamente definidos. As informações coletadas abrangem uma ampla variedade de categorias, incluindo dados pessoais, registros de localização, hábitos de consumo, interações *online* e até indicadores fisiológicos e emocionais.

¹ Jornalista e cientista social. Doutora em Ciências Humanas e Sociais na Universidade Federal do ABC. Pesquisadora do Laboratório de Tecnologias Livres (LabLivre/UFABC).

A agilidade com que as tecnologias digitais coletam, processam, categorizam e apresentam resultados que tem transformado profundamente diversos campos, como a formulação de políticas públicas, gestão de recursos naturais, práticas na área de saúde, otimização de logística e transportes, *design* de produtos, análise de comportamentos em redes sociais, além do desenvolvimento de inteligência artificial (IA) e de novas soluções digitais. Esses avanços têm trazido benefícios significativos, como o aumento da eficiência em processos produtivos, inovações na ciência de saúde e na medicina personalizada, maior acesso a informações e serviços, e a criação de novas formas de comunicação, mobilização social e engajamento político. No entanto, a adoção de tecnologias digitais e, conseqüentemente, de suas metodologias e técnicas baseadas em dados quantificados, tem ocorrido majoritariamente de forma acrítica e sem participação social, o que tem gerado conseqüências substanciais e alarmantes, como a vigilância massiva e a perda de privacidade, a exploração e precarização do trabalho, a disseminação de desinformação com reflexos na esfera da política (sobretudo em períodos eleitorais), a degradação ambiental, o aprofundamento das desigualdades sociais e digitais, a fragilização de soberanias nacionais e a intensificação da dependência tecnológica entre países.

A transformação de ações qualificadas em dados quantificados e individualizados não é exclusividade da atualidade. Contudo, o avanço exponencial das tecnologias digitais nas últimas décadas intensificou esse processo, estimulando o surgimento de uma vasta literatura dedicada a compreender seus mecanismos e impactos. Um dos conceitos centrais nesse debate é o de dataficação,² entendido como um fenômeno enraizado em um ecossistema complexo que integra Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), arquiteturas de *big data*, sistemas algorítmicos, Inteligência Artificial (IA) e diversas infraestruturas projetadas para o fluxo, o controle e a transformação de informações qualitativas em dados quantificados.

² Van Dijck, J. (2014). “Dataficação, dataísmo e dataveillance: *Big Data* entre o paradigma científico e a ideologia”. *Vigilância & Sociedade*, 12(2), p.197-208.

A ascensão e o progresso da dataficação no século XXI não se devem apenas aos avanços nas infraestruturas e tecnologias digitais, mas também estão profundamente ligados à ideologia conhecida como dataísmo³. Essa ideologia, promovida pelos chamados “fundamentalistas do big data”, sustenta uma “crença generalizada na capacidade de quantificar de maneira objetiva os comportamentos humanos e as formas de sociabilidade por meio de tecnologias de mídia *online*”⁴. Embora essa visão seja acompanhada de exemplos concretos e convincentes de aplicações do big data na solução de problemas específicos, ela frequentemente atribui à quantificação um papel quase absoluto, tratando-a como a chave para resolver desafios históricos da humanidade, o que não se concretiza na prática e demonstra, ainda, uma abordagem acrítica quanto as suas limitações e implicações éticas.

Desta forma, o dataísmo tem difundido intensamente a ideia de que vastas bases de dados, quando devidamente analisadas, são capazes de identificar padrões e correlações capazes de fornecer previsões precisas e soluções eficazes para problemas econômicos, políticos e sociais que permanecem sem resposta em abordagens tradicionais, incluindo as das ciências humanas e sociais.⁵ Essa valorização excessiva dos dados também está associada a uma confiança desmedida dos cidadãos em agentes que atuam no contexto da dataficação e desempenham papéis centrais na coleta, processamento, categorização e compartilhamento de (meta)dados, seja internamente ou com terceiros, como corporações, governos e instituições sociais.⁶

³ A palavra origina-se do latim *data*, feminino de *datus*, que significa dados. O termo foi utilizado pela primeira vez em 2013, pelo jornalista e escritor, David Brooks, em uma matéria publicada no *The New York Times*, para descrever uma forma de filosofia emergente baseada em uma confiança exacerbada nos dados (*big data*).

⁴ Van Dijck, J. (2014). “Dataficação, dataísmo e dataveillance: *Big Data* entre o paradigma científico e a ideologia”. *Vigilância & Sociedade*, 12(2), p.198.

⁵ Ruckenstein, Minna; Schull, Natasha Dow. “The Datafication of Health”. *Annual Review of Anthropology*, Vol, 46, 2017, p. 261–278.

⁶ Van Dijck, José. 2014. “Datafication, dataism and dataveillance: *Big Data* between scientific paradigm and ideology”. *Big Data Surveillance*, Vol. 12, n. 2., 2014, pp. 197–208; Van Dijck, José; Poell, Thomas; Waal, Marijn De. *The Platform Society: Public Values in a Connective World*. Estados Unidos: Oxford University Press, 2018.

É essa crença exacerbada nos dados que impulsiona, no século XXI, a busca incessante por formas de extrair e mensurar informações que, até então, não eram consideradas passíveis de quantificação. Nesse processo, é deixada de lado a premissa de que dados e informações deveriam ser fornecidos voluntariamente pelos cidadãos – como ao preencher cadastros – em favor do avanço de tecnologias digitais voltadas à coleta automática, intensiva e contínua de metadados fisiológicos e comportamentais. É nesse contexto que emergem e evoluem rapidamente as ferramentas de rastreamento e estratégias de *design* e *marketing*, que fomentam o uso intensivo de ambientes virtuais que promovem experiências “agradáveis” *online* e de dispositivos inteligentes, de autorastreamento e de automonitoramento, como *smartphones*, *smart* TVs, relógios, pulseiras e anéis inteligentes, entre outros, criados e projetados para integrar a lógica da dataficação.⁷

Como resultado desse processo, todas as interações dos usuários nesses ambientes são capturadas, convertidas em dados mensuráveis e categorizadas, sendo posteriormente utilizadas para diferentes finalidades. Por exemplo, essas informações podem ser aplicadas na criação de produtos e serviços personalizados que aumentam o apelo comercial e, consequentemente, os lucros das empresas envolvidas. Além disso, os dados também são usados para mapear padrões comportamentais e informar decisões no desenvolvimento de políticas públicas, como programas de mobilidade urbana baseados em dados de geolocalização, ou avanços científicos, como pesquisas em saúde baseadas em dados de dispositivos vestíveis. Isso inclui desde informações sobre preferências de consumo e métodos de pagamento até interpretações sobre interações sociais ou reações emocionais a determinados conteúdos *online*. Esses dados alimentam a criação de padrões de comportamento, permitindo

⁷ Mayer-Schonberger, V. and K. Cukier. (2013). *Big Data. A Revolution that will transform how we live, work, and think*. London: John Murray Publishers; Van Dijck, José; Poell, Thomas; Waal, Marijn De. *The Platform Society: Public Values in a Connective World*. Estados Unidos: Oxford University Press, 2018.

uma compreensão mais detalhada das dinâmicas sociais contemporâneas e das nuances do comportamento individual.

As implicações desse panorama, que afetam tanto indivíduos quanto sociedades, têm despertado reflexões e debates em uma ampla gama de campos do conhecimento. Da economia à neurociência, estudiosos buscam compreender esse cenário multifacetado, apontando para potenciais avanços, mas também para os riscos e rupturas que ele pode desencadear. Entre as áreas que parecem representar complexidades em graus mais elevados, destaca-se o setor da saúde, que lida diretamente com a vida humana em suas dimensões física e psíquica. Não à toa, o Fórum Econômico Mundial (FEM) tem denominado este fenômeno de quarta revolução industrial e chamado a atenção especialmente para o setor da saúde afirmando que a sua intensa digitalização apresenta um potencial disruptivo, sendo caracterizado especialmente pela criação de “eus quantificados”.⁸

A Saúde na Quarta Revolução Industrial: Dataficação, Tecnologias Disruptivas e os ‘Eus Quantificados’

Na quarta revolução industrial, o setor da saúde passa a ser apresentado, em um primeiro momento, como saúde eletrônica (e-saúde), que tem como mote a digitalização das instituições voltadas ao campo. Com o avanço das infraestruturas e das tecnologias digitais, o termo rapidamente é substituído por saúde digital (*digital health*),⁹ ampliando seu escopo para além das instituições. Esse conceito incorpora tanto a gestão coletiva da saúde da população quanto a autogestão que cada indivíduo deve ser incentivado a realizar sobre sua própria saúde, impulsionada por políticas públicas, ações institucionais e estratégias corporativas.

⁸ Schwab, Klaus. *The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond*. World Economic Forum Website. 2016.

⁹ Organização Mundial da Saúde (OMS). *Global strategy on digital health 2020-2025*. Genebra: OMS; 2021.

Para tal, novas tecnologias e infraestruturas digitais, como IA, sistemas algorítmicos, big data e dispositivos móveis, inteligentes e vestíveis, têm se integrado progressivamente ao setor da saúde. Essas inovações geram entusiasmo, especialmente entre os defensores mais fervorosos do big data, que acreditam que este cenário trará um futuro de eficiência e previsibilidade no cuidado médico.

Espera-se que essas tecnologias ofereçam benefícios significativos, tanto econômicos quanto sociais. No campo econômico, elas prometem reduzir custos operacionais, como os relacionados à contratação de pessoal e à gestão de recursos, otimizando processos e aumentando a produtividade. Além disso, oferecem análises preditivas que desempenham um papel crucial ao antecipar demandas e auxiliar na precificação de serviços e produtos, contribuindo para uma alocação mais eficiente de recursos e para o aumento da lucratividade. No campo social, as previsões permitem diagnósticos precoces e melhoram o direcionamento de atendimentos. Já as tecnologias digitais, como telemedicina e monitoramento remoto, viabilizam assistências médicas a regiões de difícil acesso, ampliando o alcance e a qualidade do cuidado à saúde. Essas práticas combinadas têm o potencial de reduzir filas, ampliar o acesso e aumentar a eficiência dos sistemas de saúde.

Corroborando com esse enorme entusiasmo, instituições internacionais, como a Organização Mundial da Saúde (OMS), têm identificado a saúde digital como essencial para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU).¹⁰ Para tal, a OMS tem publicado, desde 2005, resoluções e estratégias voltadas à promoção da transformação do setor da saúde em uma saúde digital global, caracterizada pelo intenso uso de tecnologias de dataficação e pelo compartilhamento de dados e informações em saúde em âmbitos regionais, nacionais e globais.

¹⁰ Organização Mundial da Saúde (OMS). *Global strategy on digital health 2020-2025*. Genebra: OMS; 2021.

A OMS já publicou três resoluções relevantes sobre o tema. A primeira, WHA58.28, divulgada em maio de 2005, estava relacionada à ideia do e-saúde, ou seja, na digitalização de programas e serviços nacionais de saúde. A segunda resolução, WHA66.24, de maio de 2013, ainda estava relacionada à e-saúde, mas já se expandia para uma integração global da digitalização do setor ao destacar a importância da padronização e interoperabilidade da área, além de recomendar aos países o desenvolvimento de políticas públicas e estruturas legislativas integradas a uma estratégia nacional ampla. Já a terceira, WHA71.7, publicada em maio de 2018, enfatizava a necessidade de uma estratégia global para uma saúde digital global, identificando áreas prioritárias, esforços internacionais e incentivo à participação dos cidadãos em processos de automonitoramento de suas condições de saúde.¹¹

Para atender a tais recomendações, governos têm contratado grandes empresas de tecnologia (big techs) para atuarem em amplo espectro do ecossistema do setor da saúde pública, coletando, armazenamento e processando dados e extraindo informações. Esse cenário, em crescente expansão, expõe os cidadãos a riscos, visto que conjuntos de dados de saúde¹² se tornaram um ativo econômico no século XXI, monetizados direta ou indiretamente por empresas e instituições, a tal ponto que um mercado de saúde digital foi criado, com a entrada de grandes empresas de tecnologia no setor e com a criação de *marketplaces* de dados de saúde.¹³

O uso lucrativo desses dados e informações apresentam impactos importantes em níveis coletivos – globais e geopolíticos – e também em níveis individuais. Em nível global, um dos riscos mais relevantes está relacionado ao aprofundamento da dependência tecnológica entre paí-

¹¹ Maldonado, Fabio; Souza, Joyce. “Saúde digital e o aprofundamento da dependência tecnológica”. *Le Monde Diplomatique Brasil*, online, 2024.

¹² Conjuntos de dados de saúde correspondem a uma coleção de dados relacionados à condição de saúde humana, que compreende desde medições fisiológicas e exames corporais até informações sobre condições mentais.

¹³ Thomason, Jane. “*Big Tech, Big Data and the new world of digital health*”. *Global Health Journal*, 5(4), 2021, 165-168.

ses, perda da soberania de infraestrutura e de dados digitais nacionais,¹⁴ bem como à transferência de valor aos países imperialistas, como os Estados Unidos. Isso ocorre porque as principais empresas de tecnologia digital, que dominam, quase que como monopólios, o setor de saúde em países dependentes, são dos EUA. Ao travar relações econômicas com essas empresas, os países dependentes transferem uma parte do *mais-valor* produzido internamente à economia dos países imperialistas. No caso da saúde, essa transferência ocorre via pagamento e contratação dessas empresas e serviços e por meio das informações que essas companhias acessam por meio da coleta e do processamento de dados realizados nos países dependentes. A partir da guarda e do processamento desses dados, essas empresas não apenas criam produtos e serviços que voltam a ser comercializados e utilizados nos países dependentes, mas também desenvolvem avanços científicos que serão patenteados, elevando o lucro apropriado pelos países imperialistas.

Em nível individual, os riscos incluem o agravamento de processos discriminatórios, sobretudo em análises preditivas e decisões automatizadas que moldam o acesso a serviços e sistemas, como seguros e crédito. Essas práticas podem aprofundar exclusões e desigualdades, prejudicando grupos vulneráveis e reforçando disparidades sociais e econômicas. Assim, a apropriação desigual de dados e os avanços tecnológicos baseados nessa dinâmica ampliam as assimetrias tanto entre países quanto dentro das sociedades.

O aprofundamento da dependência tecnológica e a transferência de valor dos países periféricos para os países imperialistas não são fenômenos isolados. Eles estão intrinsecamente ligados à revolução científico-técnica,¹⁵ que tem transformado a relação entre as forças produtivas e o modo de produção capitalista. Nesse contexto, a ciência converte-se

¹⁴ Avelino, Rodolfo da Silva. *Colonialismo digital: tecnologias de rastreamento online e a economia informacional*. São Paulo: Alameda, 2023.

¹⁵ Santos, Theotônio dos. *Revolução científico-técnica e acumulação de capital*. Petrópolis, Editora Vozes, 1987.

em parte substancial da acumulação do capital e a pesquisa básica tende a ampliar o seu papel no desenvolvimento das forças produtivas. O capital privado adentra a esse cenário por meio da progressiva concentração e centralização de capital, ou do avanço no sentido da monopolização de corporações, que lideram os avanços tecnológicos e procuram controlar tanto a produção quanto a aplicação do conhecimento científico, com o objetivo de consolidar e expandir seus mercados.

Para alcançar esse controle, o capital privado depende cada vez mais do Estado, que desempenha um papel central ao financiar, organizar e gerenciar a socialização dos processos de produção de conhecimento. No entanto, essa centralização não resulta em uma maior transferência de conhecimento e de tecnologia, que significaria um maior equilíbrio de poder ou de trocas e avanços equitativos em pesquisa e desenvolvimento (P&D); ao contrário, ela intensifica a concentração econômica e tecnológica nos países imperialistas, que detêm o domínio dos setores mais avançados da revolução científico-técnica, como dos sistemas de IA. Enquanto isso, os países dependentes continuam ou reproduzem suas posições subordinadas, concentrando-se nas fases intermediárias e inferiores da cadeia produtiva. No caso das tecnologias digitais, essas nações são relegadas à implementação e ao uso dos dispositivos e sistemas digitais desenvolvidos por grandes corporações internacionais, além de se tornarem fontes primárias de dados coletados em seus territórios, que alimentam e reforçam a hegemonia tecnológica dos países centrais.

Essa dinâmica reforça um movimento identificado por Theotônio dos Santos, que argumenta que as novas práticas científicas e tecnológicas têm promovido uma mudança no capitalismo contemporâneo, que viabiliza “a emergência de uma estrutura mais concentrada, centralizada, monopolista, com maior participação estatal e com um nível superior de internacionalização do capital e do sistema produtivo”¹⁶. Dessa estrutura surge uma nova divisão internacional do trabalho, que concentra os

¹⁶ Santos, Theotônio dos. *Revolução científico-técnico e acumulação de capital*. Petrópolis, Editora Vozes, 1987, p. 158.

setores mais avançados da revolução científico-técnica nos países dominantes e relega às zonas periféricas e dependentes as fases intermediárias e inferiores das forças produtivas no capitalismo contemporâneo.

No setor de saúde, essa dinâmica se manifesta de forma acentuada, sendo incentivada, como mencionado, por organizações e instituições internacionais, como a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a OMS. Em seus pareceres, diretrizes e resoluções, essas instituições destacam as tecnologias digitais como instrumentos essenciais para manutenção, aprimoramento e ampliação da saúde global, que deverá ser digital no século XXI. Para tal, afirmam que esse objetivo exige uma colaboração estreita entre diversos atores, tanto estatais quanto não estatais, incluindo mercado financeiro, setor de seguros e indústria tecnológica global. Isso significa, no contexto dos países dependentes, a influência e a participação ativa do capital internacional e dos países imperialistas, visto que o alto desenvolvimento tecnológico está concentrado nesses espaços, seguindo, portanto, suas próprias estruturas e interesses.

A partir de 2018, essa relação de dependência se intensifica ainda mais com a explosão do uso de tecnologias de inteligência artificial no setor da saúde. O aumento expressivo no desenvolvimento de aplicações de IA e na adoção de suas técnicas e metodologias mais avançadas não apenas redefine o cenário tecnológico, mas ao fazê-lo também aprofunda as desigualdades entre nações, reforçando a posição dominante dos países imperialistas. Desde 1970, os estudos de IA no setor já eram uma constante, alternando entre grandes avanços e períodos de retração, devido às limitações em relação à capacidade de armazenamento e processamento de dados e ao desenvolvimento de técnicas como aprendizado profundo (*deep learning*). Nessa linha, foi a partir de 2018 que os avanços em aspectos cruciais, como integração de dados e interoperabilidade,¹⁷ aliados

¹⁷ A interoperabilidade inclui tanto a dimensão sintática, que considera o formato e a ordem das informações trocadas entre os sistemas, quanto a dimensão semântica, que busca compreender o significado dessas informações. Núcleo de Informação e

ao controle das infraestruturas tecnológicas digitais globais por países desenvolvidos, consolidam a centralidade da IA nos estudos, pesquisas e aplicações na saúde, sobretudo naquelas voltadas à predição.¹⁸

Esse movimento confirma o papel central das potências globais na definição das prioridades tecnológicas e nos fluxos de investimento. O *Artificial Intelligence Index Report 2024*,¹⁹ produzido pela Universidade de Stanford, mostra que os Estados Unidos lideram o mundo em investimento privado em IA, com 67,2 bilhões de dólares em 2023 – um valor 8,7 vezes maior que o investido pela China, o segundo colocado, e 17,8 vezes maior que o montante do Reino Unido, terceiro no *ranking*. Embora parte desses recursos esteja alocada em áreas fundamentais para o avanço da IA, como infraestrutura e processamento de linguagem natural, o setor de saúde ocupa o quarto lugar entre os destinos mais relevantes para esses investimentos. Esse dado evidencia como a produção tecnológica permanece concentrada, consolidando e ampliando as relações entre imperialismo e dependência no setor da saúde digital em escala global.

Uma característica fundamental do imperialismo capitalista envolve a extração de matérias-primas e capital humano, que se movem dos países dependentes para os países economicamente dominantes. No campo da saúde digital, isso se manifesta por meio da aplicação de tecnologias de dataficação sob relações imperialistas, em que os dados coletados nos países dependentes são transferidos para as nações dominantes. Essas nações não apenas se beneficiam de contratos milionários para o uso de suas tecnologias, mas também do processamento desses dados e da extração de informações estratégicas, que garantem vantagens competitivas tanto no desenvolvimento de avanços científicos em saúde quanto na criação e no aprimoramento de suas tecnologias digitais.

Coordenação do Ponto BR (NIC.br). *Inteligência artificial na saúde: potencialidades, riscos e perspectivas para o Brasil*. Tradução de Ana Zuleika Pinheiro Machado. [livro eletrônico] São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2024, p. 23.

¹⁸ NIC.br, *op. cit.*, 2024.

¹⁹ Nestor Maslej et al., “The AI Index 2024 Annual Report”, *AI Index Steering Committee, Institute for Human-Centered AI*, Stanford University, Stanford, CA, April 2024.

Além disso, os países dependentes enfrentam um êxodo de profissionais de saúde, que migram para as nações economicamente dominantes em busca de melhores condições de trabalho e remuneração. Esse fluxo intensifica a dependência, ao mesmo tempo em que limita as capacidades locais de construir sistemas de saúde eficazes. Dessa forma, a saúde digital torna-se mais uma arena em que as relações de dependência e dominação características do imperialismo global se reproduzem, perpetuando desigualdades estruturais.²⁰

A própria OMS em seu relatório *Ethics and governance of Artificial Intelligence for health – WHO guidance*,²¹ publicado em 2021, reconhece uma preocupante assimetria na coleta e processamento de big data e na aplicação de sistemas de IA entre países de renda média e baixa (PRMB) e países de alta renda. O documento aponta que grandes volumes de dados biomédicos podem intensificar a desigualdade entre aqueles que acumulam, adquirem, analisam e controlam esses dados e aqueles que fornecem os dados, mas têm pouco controle sobre seu uso. Embora a OMS afirme que a solução para esse cenário estaria relacionada a melhores estruturas regulatórias e a leis de proteção de dados mais rígidas nos PRMB, a organização também alerta, por meio da utilização do termo ‘colonialismo de dados’, para as dinâmicas em que os benefícios econômicos e tecnológicos são predominantemente apropriados por grandes empresas de tecnologia, especialmente dos Estados Unidos e da China.

De acordo com o relatório, essas poucas empresas desempenham um papel central no desenvolvimento e na implementação de IA para a área da saúde, seja por meio de parcerias, desenvolvimento interno de IA ou aquisição de outras empresas. Elas exercem um poder significativo no campo da IA devido a seus vastos recursos humanos, econômicos e técnicos, bem como aos grandes volumes de dados acumulados ao longo

²⁰ Waitzkin, Howard; Jasso-aguilar, Rebeca. “Imperialism’s health component”. *Monthly Review*, v. 67, n. 3, p. 114-129.

²¹ World Health Organization. *Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance*. Geneva: WHO; 2021.

de décadas a partir de produtos e serviços digitais frequentemente oferecidos como “gratuitos” aos usuários. Além disso, essas empresas têm capacidade de influenciar políticas públicas por meio de suas parcerias e relacionamentos com governos e de usar suas plataformas digitais para lançar novos produtos e serviços a milhões de usuários conectados, os quais fornecem atualizações constantes para seus sistemas de big data.²²

Essa lógica global impacta diretamente os sistemas de saúde pública, como o Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil. A crescente adoção de tecnologias digitais no SUS reflete os efeitos dessa reorganização global do capitalismo, trazendo implicações e desafios significativos para a soberania nacional, o aprofundamento da dependência tecnológica e a manutenção da saúde pública com acesso universal. Tal cenário destaca os desafios de garantir autonomia e controle sobre o uso dessas tecnologias e de preservar o SUS como um sistema público e gratuito, assegurando que os avanços digitais promovam equidade e qualidade no atendimento à população.

O desafio digital no SUS: soberania, dependência e equidade

O Brasil, sendo um dos países fundadores da OMS e tendo ocupado a posição de direção-geral da organização por 20 anos (1953-1973), tem uma longa história de incorporação das orientações da OMS no desenvolvimento e fortalecimento das políticas públicas implementadas pelo Ministério da Saúde (MS).

Essa relação histórica se aprofunda no âmbito do desenvolvimento da saúde digital. Os primeiros avanços nesse sentido surgiram na década de 1970, quando a OMS começou a abordar temas relacionados à informação e comunicação em saúde. Naquele período, a noção de “dados” ainda não era considerada um elemento central no contexto

²² WHO, *op. cit.*, 2021, p. 39-40, 99-110.

de uma saúde digitalizada. No entanto, a OMS já identificava como sistemas e mecanismos iniciais poderiam contribuir para uma melhor coleta e análise de informações de saúde. Foi nesse cenário que o Brasil começou a desenvolver seus primeiros sistemas informatizados, voltados para análises laboratoriais, registros médicos e cálculos estatísticos.

Esses primeiros sistemas ainda eram bastante simples e de certa forma ainda manuais. A coleta de informações, por exemplo, ainda estava intrinsicamente baseada no preenchimento de formulários e o seu tratamento ficava restrito a trabalhos específicos, como o dos sanitaristas. Apesar do progresso que isso já representava ao setor de saúde, não havia uma política com normas e diretrizes claras sobre como todo esse processo deveria ser operacionalizado, o que acabou gerando sobreposição de responsabilidades, atribuições equivocadas e interesses diversos na coleta e no uso das informações de saúde.²³

Esse cenário gerou preocupações que abrangiam desde a qualidade das informações coletadas e seu uso até o armazenamento, o fluxo e a troca dessas informações entre as secretarias municipais, estaduais e a esfera federal. Diante dessas questões, surgiu a necessidade de padronizar as atividades no setor de saúde. Apesar das diversas discussões e reuniões iniciadas em 1975, foi apenas em 1991 que se concretizou a criação de algumas das estruturas fundamentais nesse contexto. Por exemplo, ocorreu com a promulgação da Lei 8080/90 a criação do Sistema Nacional de Informações em Saúde (SNIS) e com o Decreto 100, de 16 de abril de 1991, a instituição do Departamento de Informática do SUS (Datasus).²⁴

É a partir da década de 1990, com a criação do SUS, a promulgação da Constituição de 1988, a expansão da internet em sua fase comercial e os avanços dos sistemas computacionais, que se inicia no Brasil uma

²³ Cavalcante, Ricardo B.; Pinheiro, Marta M. “Contexto atual da construção da política nacional de informação e informática em saúde (PNIIS)”. XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (ENANCIB 2013), GT 11: Informação e Saúde, Florianópolis, 2013.

²⁴ Fundação Oswaldo Cruz. *Linha do Tempo da Informatização da Saúde no Brasil*.

série de iniciativas no âmbito da saúde. Isso inclui desde conferências nacionais de saúde até a criação de portarias, leis e decretos destinados à implementação de políticas públicas de informática em saúde, visando modernizar e integrar os sistemas de informação no setor.

Embora os registros históricos desse período revelem a intensa participação de pesquisadores, profissionais de saúde e movimentos sociais na formulação de diretrizes e normativas, buscando atender aos interesses e as necessidades da sociedade civil, o MS já acenava para o processo de aprofundamento da dependência tecnológica e das práticas neoliberais, que começavam a se consolidar no Brasil por meio de mecanismos baseados em um sistema disciplinar²⁵ e por práticas interpretadas como coercitivas.²⁶ Em ambos os casos, o neoliberalismo avançava a partir de um conjunto de instituições, que poderiam ser ou não estatais, mas que buscavam apresentar (ou impor) políticas regulatórias, fiscais e monetárias que, por sua vez, deveriam ser adotadas necessariamente para que a economia de mercado prevalecesse, incluindo o setor da saúde.

Um exemplo desse cenário ocorre no final da década de 1990. Em vez de criar uma política pública de investimento em P&D para o desenvolvimento de tecnologias e infraestruturas digitais nacionais voltadas ao setor da saúde, o MS decide recorrer ao apoio do Banco Mundial e realizar a contratação de empresas internacionais para a implementação do Cartão Nacional de Saúde, o Cartão SUS.²⁷ Essa iniciativa, considerada uma demanda histórica do setor saúde no Brasil, tinha como objetivo identificar os cidadãos e registrar os atendimentos realizados no sistema público de saúde, independentemente da geolocalização de cada um.²⁸

²⁵ Dardot, Pierre; Laval, Christian. *A Nova Razão do Mundo. Ensaio sobre a Sociedade Neoliberal*. São Paulo: Boitempo, 2016.

²⁶ Fine, Ben.; Saad-Filho, Alfredo. “Thirteen Things You Need to Know About Neoliberalism”. *Critical Sociology*, 2016, 43 [4-5], p. 685-706.

²⁷ Rachid, Raquel et al. “Saúde digital e a plataforma do Estado brasileiro”. *Ciência & Saúde Coletiva* 28, Rio de Janeiro, Scielo, 2023.

²⁸ Cunha, Rosani Evangelista da. “Cartão Nacional de Saúde: os desafios da concepção e implantação de um sistema nacional de captura de informações de atendimento em saúde”. *Ciência & saúde coletiva* 7 (4): 869-878, 2002.

Em 2010, com a evolução das tecnologias digitais impactando cada vez mais as diversas esferas sociais no Brasil, incluindo as políticas governamentais federais, o MS inicia um movimento de adesão a ações voltadas para a implementação de sistemas baseados em dados. Esse processo ocorre em alinhamento com as normativas da OMS, que já promoviam uma transição conceitual importante: a passagem de uma saúde digitalizada – focada na informatização de processos existentes – para uma saúde digital, que incorpora as tecnologias como elemento estruturante do cuidado e da gestão. Nesse contexto, o conceito de “dados em saúde” começa a ganhar destaque, ocupando um espaço que, até então, era dominado quase exclusivamente pela perspectiva da informação. Essa mudança reflete um deslocamento no discurso e nas práticas de gestão, priorizando a centralização, o armazenamento, o controle de fluxos e a disseminação de dados como pilares da administração do sistema de saúde.

Apesar dessa mudança, o MS ainda seguia orientado por estratégias e ações generalizadas do governo federal e de outros órgãos e ministérios, que já utilizavam e exploravam tecnologias digitais em suas atividades. Esses órgãos avançavam na formulação de novos planos, estratégias e até na criação de secretarias específicas para lidar com as demandas do setor e as possibilidades de implementação de novas tecnologias digitais. Foi justamente a partir de 2019, concomitantemente ao avanço da IA e de suas possibilidades de aplicação no setor da saúde, que o MS criou um plano de ação para a saúde digital com diversas ações, dentre as quais: em 2020 lança a Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028²⁹ (ESD) e a plataforma nacional de interoperabilidade (troca de dados) em saúde, a Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS);³⁰ em 2021 publica a atualização da Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS); e em 2023 institui a primeira Secretaria de Informação e Saúde

²⁹ Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Departamento de Informática do SUS. Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028. Brasília: Ministério da Saúde, 2020.

³⁰ Brasil. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 1.434, de 28 de maio de 2020. Brasília, 2020.

Digital (SEIDIGI),³¹ voltada a coordenar a transformação digital do SUS e a integrar as inovações tecnológicas às políticas públicas de saúde.

Embora o plano de ação de saúde digital do MS contemple estratégias e diretrizes desenvolvidas em momentos políticos distintos no Brasil, como a ESD, a RNDS e a PNIIS, lançadas durante o governo de Jair Bolsonaro (então no Partido Social Liberal – PSL), e a criação da SEIDIGI no governo de Luiz Inácio Lula da Silva (Partido dos Trabalhadores – PT), as ações para o desenvolvimento da saúde digital no país permanecem bastante próximas e alinhadas a elementos e práticas neoliberais. Tais práticas indicam uma acentuada e alarmante tendência à privatização da saúde brasileira, não necessariamente no atendimento direto à população, mas no ecossistema que sustenta a infraestrutura e as tecnologias digitais do setor.³² Além disso, a construção de políticas públicas voltadas ao tema, como a PNIIS, tem sido alvo de críticas devido à baixa participação social,³³ levantando dúvidas sobre sua capacidade de refletir os interesses da sociedade e fortalecer a transparência nas políticas públicas. O mesmo cenário se repete nas iniciativas conduzidas pela SEIDIGI, onde ainda há um espaço muito reduzido para debates mais profundos com pesquisadores, profissionais de saúde, organizações e movimentos sociais sobre os rumos da digitalização do SUS.

Para exemplificar como tem ocorrido a privatização de infraestruturas tecnológicas pelo SUS, apesar das trocas de governo, vale ressaltar que, em abril de 2020, o MS e a Embratel anunciaram uma parceria para que a RNDS, plataforma nacional de interoperabilidade (troca de dados) em saúde, fosse armazenada pela *Amazon Web Service* (AWS). Na ocasião, o ex-diretor do Departamento de Informática do Sistema

³¹ Brasil. Ministério da Saúde. Decreto 11.358, de 1º de janeiro de 2023. Brasília, 2023.

³² Souza, Joyce Ariane de. *Tecnologias de dataficação e o aprofundamento do neoliberalismo na saúde brasileira*. 2023. Tese (Doutorado em Ciências Humanas e Sociais) – Universidade Federal do ABC, São Bernardo do Campo, 2023.

³³ Antunes, André. “Nova Política Nacional de Informação e Informática em Saúde suscita questionamentos de especialistas”. Portal EPSJV/Fiocruz. 2021.

Único de Saúde (DATASUS), Jacson Barros, responsável pela medida, celebrou a parceira e destacou em entrevista pública que a iniciativa representava um fortalecimento para o setor: “estamos pavimentando uma estrada para o fortalecimento da estratégia de Saúde Digital para o Brasil”.³⁴ Atualmente, Jacson Barros ocupa o cargo de Gerente de Desenvolvimento de Negócios no Setor Público de Saúde na AWS.

Devido às complexidades que significa a RNDS estar armazenada na AWS no que tange à dependência tecnológica, à soberania de infraestrutura e de dados digitais e à transferência de valor aos países imperialistas, neste caso aos Estados Unidos, essa parceria suscitou inúmeras críticas. Em 2023, buscando responder a essas preocupações, no contexto de um novo governo progressista, o MS anunciou que a RNDS passaria a ser gerida pelo Serpro, empresa estatal, por meio do projeto Serpro *Multi-cloud*.³⁵ Inicialmente, a notícia gerou um certo entusiasmo, sugerindo uma possível mudança do MS em relação às práticas de privatização da saúde digital. No entanto, logo ficou claro que o Serpro *Multicloud*³⁶ representava apenas mais um avanço do neoliberalismo na infraestrutura tecnológica do governo federal. O projeto tem como objetivo apenas gerenciar, sob responsabilidade da equipe do Serpro,³⁷ a escolha das plataformas internacionais onde os dados coletados em território brasileiro serão armazenados. No caso da RNDS, os dados permanecem na AWS, mas agora com análises e pareceres técnicos, como questões de segurança cibernética, sendo conduzidos pelos profissionais do Serpro.

No contexto específico da implementação de IA na saúde brasileira, não há uma estratégia direta publicada pelo MS sobre o tema. O MS tem se baseado em diretrizes da OMS publicadas no *Ethics and Go-*

³⁴ Embratel. “cloud é aliada nos desafios da saúde”. *Valor Econômico*. São Paulo, 2020.

³⁵ Serpro. “SUS conta com segurança e disponibilidade dos serviços profissionais Serpro *Multicloud*”. Portal do Serpro. 2023.

³⁶ Serpro. Serpro *Multicloud*. Disponível em: <https://campanhas.serpro.gov.br/serpro-multicloud/>. Acesso em: 15 out. 2024.

³⁷ Maldonado, Fabio; Souza, Joyce. “Saúde digital e o aprofundamento da dependência tecnológica”. *Le Monde Diplomatique Brasil*, online, 2024.

vernance of Artificial Intelligence for Health – WHO Guidance, que de forma resumida apresenta duas categorias centrais de recomendações. A primeira concentra-se em diretrizes para a criação de estruturas de governança de IA, tanto nacionais quanto internacionais, visando a implementação de IA como uma ferramenta na ampliação da cobertura universal de saúde. A segunda oferece orientações práticas direcionadas a desenvolvedores de IA, ministérios e instituições de saúde, com o objetivo de lidar com os desafios e riscos associados a essas tecnologias.

Ao longo do documento, a OMS apresenta preocupações atreladas à perspectiva da privacidade, considerando desde a concepção de um sistema até seus padrões, à importância da confidencialidade e da segurança, mencionando políticas e práticas internacionais, como as da ISO, as diretrizes do *National Institute of Standards and Technology* (NIST), a série IEEE 7000 e o *Health Level Seven*, e à questão da criação e implementação de legislações robustas sobre o tema em âmbitos nacionais internacionais.

A OMS também ressalta a importância de evitar vieses prejudiciais nos sistemas de IA afirmando que, para os desenvolvedores, isso implica considerar fatores como etnia, idade, raça e gênero durante o treinamento e a aplicação dos modelos de IA. Para a organização, o objetivo é garantir que os resultados enviesados da IA, caso haja, não causem impactos negativos sobre indivíduos ou grupos específicos. A OMS alerta que vieses algorítmicos são especialmente problemáticos quando geram consequências sociais adversas.

Apesar das importantes preocupações levantadas em seu guia, a OMS não avança em diretrizes concretas que abordem a dependência tecnológica, a soberania de países de baixa e média renda no desenvolvimento da saúde digital e a crescente privatização do setor, impulsionada por tecnologias digitais privadas voltadas à acumulação do capital internacional. Em vez disso, a OMS reafirma, como já fazia em resoluções anteriores, a recomendação para que os ministérios da saúde busquem, em caso de deficiência em suas infraestruturas digitais, parcerias e articulações com organismos internacionais para seu aprimoramento.

Mantendo sua tradição histórica, o Brasil tem seguido as orientações da OMS e implementado, embora sem diretrizes próprias específicas para o setor da saúde, sistemas baseados em IA em diversas áreas. Na ciência da saúde, destacam-se a coleta e o processamento de grandes volumes de dados. No campo da gestão, surgem sistemas voltados à administração de cuidados, infraestrutura, qualidade dos serviços, teleatendimento, dispensação de medicamentos e análises preditivas. Já no monitoramento e cuidado aos pacientes, a IA tem sido utilizada para promover o autocuidado por meio de dispositivos vestíveis inteligentes, apoiar diagnósticos e tratamentos de doenças e facilitar o registro e a comunicação entre pacientes e profissionais de saúde.

Para esses fins, a IA tem sido cada vez mais incorporada ao setor da saúde por meio de contratos com grandes empresas de tecnologia e, impulsionada pelas práticas neoliberais, trazem consigo a ideologia dos cuidados de saúde cada vez mais centrados no paciente (indivíduo). Essa abordagem, frequentemente associada à ideia de “eus quantificados”, conforme destacado pelo FEM ao discutir a revolução 4.0 na saúde, promove uma visão individualizada da saúde. Nessa perspectiva, o paciente é visto como o principal responsável por suas escolhas e riscos que incorre, sendo frequentemente culpabilizado por suas condições de saúde. Esse discurso se reflete tanto no incentivo ao automonitoramento contínuo do próprio estado de saúde quanto na imposição de encargos financeiros por escolhas consideradas inadequadas. Além disso, surgem iniciativas, com aval federal, que desenvolvem projetos de saúde privada direcionados às classes baixas, reforçando a privatização do setor em detrimento de soluções coletivas, gratuitas e de acesso universal.

Por uma saúde digital a serviço do público

Em 2024, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação apresentou a Proposta de Plano Brasileiro de Inteligência Artificial 2024-2028, com previsão de investimento de 23 bilhões de reais ao longo de quatro anos

para impulsionar o desenvolvimento e a aplicação de IA no Brasil. O plano abrange várias áreas do governo federal, incluindo o SUS, que deverá ser beneficiado por iniciativas estratégicas. Entre as propostas, destacam-se a automação da transcrição de teleconsultas, a identificação de padrões anormais em faturamentos e procedimentos – com o objetivo de prevenir irregularidades e erros –, e o suporte à decisão na compra de medicamentos. Além disso, estão previstos sistemas para aprimorar a precisão e agilidade nos diagnósticos médicos, especialmente em condições críticas como AVC, pneumonia, câncer de mama, tuberculose, melanoma, entre outras.

Apesar de representar um avanço significativo no desenvolvimento de sistemas de IA nacionais, o plano apresenta lacunas importantes. Um de seus objetivos é equiparar o Brasil a países com infraestrutura tecnológica de alta capacidade, promovendo protagonismo global por meio do desenvolvimento tecnológico nacional e da colaboração internacional. No entanto, o documento carece de detalhes sobre como esses objetivos serão alcançados, especialmente no que se refere à participação social no processo de deliberação, construção e implementação das soluções de IA.

Além disso, não há diretrizes claras para a atuação de cada setor envolvido, deixando questões cruciais em aberto, como governança e transparência. O MS e a SEIDIGI, por exemplo, ainda não apresentaram uma política específica para articular-se com o plano, nem definiram diretrizes claras sobre como cada etapa dos investimentos será conduzida. Também não está explicado o motivo das escolhas feitas em relação às áreas prioritárias de atuação, bem como os critérios usados para determinar o desenvolvimento e a aplicação dessas tecnologias em detrimento de outras. Como essas decisões foram tomadas e quais os processos que guiarão o desenvolvimento e a implementação das soluções? Essas são apenas algumas das questões que estão em aberto e, portanto, em disputa.

Como o ser humano “é dialético em essência e, porquanto, existe em virtude do processo objetivo da realidade, de onde procede, ele não

cria cegamente instrumentos com os quais não poderia trabalhar”³⁸. Ele também não cria nada que não nasça de inquietações ou necessidades produtivas. Sendo assim “a humanidade não se propõe nunca senão os problemas que ela pode resolver, pois, aprofundando a análise, ver-se-á sempre que o próprio problema só se apresenta quando as condições materiais para resolvê-lo existem ou estão em vias de existir”.³⁹

Neste sentido, há uma luta histórica travada pela sociedade civil para a construção e manutenção do SUS como um sistema público, gratuito e de acesso universal. Desde a década de 1990, os defensores do SUS trabalham no sentido de que os processos informacionais e, posteriormente, as tecnologias digitais sejam implementadas visando impulsionar os preceitos e princípios formadores do Sistema, tais como a universalização, equidade, integralidade, descentralização e participação popular. Com efeito, as condições para se desenvolver uma saúde digital soberana, alinhada aos interesses e às necessidades da sociedade e não aos interesses do capital e seu processo de acumulação no século XXI estão presentes. Para isso, é essencial que a participação popular se estabeleça de maneira efetiva, garantindo a presença ativa da sociedade no debate e na definição das diretrizes para a saúde digital no Brasil.

³⁸ Pinto, Álvaro Vieira. *Conceito de Tecnologia*. Volume 2. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005, p. 112.

³⁹ Marx, Karl. *Contribuição à Crítica da Economia Política*. São Paulo: Expressão Popular, 2008, p. 48.

Capítulo 7

Os dados no padrão de reprodução do Capital

Lia Ribeiro Dias¹ e Rita Ferreira²

A reprodução do capital não ocorre da mesma forma em todos os períodos históricos e em todos os lugares. Até porque o capitalismo, como sistema mundial, se estrutura de maneira heterogênea entre países centrais, semiperiferias e periferias. E são as relações econômicas entre os países centrais e as periferias dependentes que vão caracterizar o desenvolvimento dos primeiros e o subdesenvolvimento dos segundos.

O sociólogo chileno Jaime Osório explica que “a noção de padrão de reprodução do capital surge para dar conta das formas como o capital se reproduz em períodos históricos específicos e em espaços geoterritoriais determinados, tanto no centro como na periferia e na semiperiferia” (Osório, 2012).³ Ou seja, o que a categoria padrão de reprodução do capital faz é estabelecer uma mediação entre os níveis mais gerais de

¹ Doutoranda em Ciências Humanas e Sociais pela Universidade Federal do ABC, mestre em Comunicação e Tecnologia pela Faculdade Cásper Líbero e bacharel em Jornalismo pela Escola de Comunicações e Artes da USP.

² Doutora em Arquitetura e Urbanismo pelo Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, mestre em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, arquiteta e urbanista pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

³ Osório, Jaime. “Padrão de reprodução do capital: uma proposta teórica”. In: Ferreira, Carla, Osório, Jaime, Luce, Mathias (Orgs.). *Padrão de Reprodução do Capital*. São Paulo: Boitempo: 2012.

análise (modo de produção capitalista e sistema mundial) e os níveis mais concretos (formação econômico-social do território e conjuntura).

Dentro dessa visão, a reprodução do capital não é estática. Ela assume formas diversas em diferentes momentos históricos, inclusive, porque tem que se adequar às mudanças ocorridas no sistema mundial e na divisão internacional do trabalho. Adequação essa que pode levar à reorganização da produção sobre novos eixos de acumulação e/ou novos valores de uso. Esse processo permite definir a reprodução do capital em um determinado período histórico e diferenciar os padrões que se firmam.

É, neste sentido, que determinados momentos históricos, em função de determinadas conjunturas econômicas e sociais, atraem mais investimentos em alguns setores do que em outros, destacando-se como eixos de acumulação e reprodução do capital. Ou seja, desde o início do capitalismo, considerando o tempo histórico, o capital não privilegiou sempre os mesmos setores como aqueles que puxavam seu processo de valorização.

Um exemplo são os padrões de reprodução do capital na América Latina. O padrão primário-exportador surge em meados do século XIX de forma pioneira no Chile e no Brasil⁴ e segue na liderança até o início do século XX, quando foram registradas as primeiras crises (crise Baring, na Argentina, e crise do encilhamento, no Brasil) desse padrão que, aos poucos, foi sendo substituído pelo padrão industrial, que irá se impor plenamente após a Segunda Guerra Mundial.

Para o desenvolvimento do padrão industrial, os Estados latino-americanos tiveram papel importante no fomento à industrialização e no desenvolvimento de setores burgueses nacionais. Mas, com a necessidade de passar da produção de bens e mercadorias para a produção de bens de capital, ou seja, de subir um degrau no processo de adensamento da cadeia produtiva, o capital e os Estados latino-americanos preferi-

⁴ Marini, Rui Mauro. *Dialética da dependência e outros escritos*. São Paulo: Expressão Popular, 2022.

ram se associar ao capital estrangeiro, a partir de meados de 1950, o que acabou por levar a uma acelerada oligopolização do mercado⁵.

A fase recessiva que atinge a economia mundial, a partir da segunda metade dos anos 1960, coincide, em certa medida, com a queda do padrão industrial diversificado da América Latina, que passa a enfrentar na década seguinte, chamada de década perdida pela Comissão Econômica para América Latina e Caribe (CEPAL), a crise do petróleo e a crise do crescimento que perdura até os dias de hoje.⁶ A receita neoliberal de desregular mercados, privatizar empresas estatais e fragilizar os direitos sociais e trabalhistas incentivou fortemente a transferência de capitais da esfera produtiva para a especulativa e em nada contribuiu, como era previsível, para retomar o crescimento.⁷ Com ela, desenvolveu-se o padrão exportador de especialização produtiva, que se apoia na exportação de bens primários (agrícolas e minerais), industriais (com certo valor agregado) e de serviços. Como consequência da opção por este modelo econômico, os países da região praticamente se desindustrializaram e passaram a depender ainda mais da importação de produtos de maior valor agregado, especialmente os que incorporam tecnologia de ponta.

Definitivamente, o capital foi estabelecendo padrões de conduta em sua reprodução em períodos históricos determinados, seja porque privilegia certos ramos e setores para investimento, seja porque utiliza tecnologias e meios de produção específicos. Além de explorar de maneiras diferentes ou reproduzir – redefinindo – o que fez na matéria em outros momentos, produzindo determinados valores de uso, destinando-os para mercados – internos ou externos – e adequando-os às suas necessidades.⁸

⁵ Osório. *Op. cit.*

⁶ Martins, Carlos Eduardo. *Globalização, Dependência e Neoliberalismo na América Latina*. São Paulo: Boitempo, 2011.

⁷ Sader, Eder, Santos, Theotonio dos (Coord.). *A América Latina e dos Desafios da Globalização. Ensaios dedicados a Rui Mauro Marini*. Rio de Janeiro: Ed. RUC-Rio; São Paulo: Boitempo Editorial, 2009.

⁸ Osório. *Op. cit.*, p. 42.

A contemporaneidade, devido aos avanços computacionais que cobrem desde as tecnologias de conexão e armazenamento às tecnologias de informação e comunicação (TICs), está caracterizada como um momento histórico em que os dados – símbolos quantificados ou quantificáveis, como texto, imagem, sons e animação – têm papel relevante na economia mundial, pois sua coleta e circulação impulsionam muitos segmentos do capitalismo do século XXI. Desde que as empresas perceberam que os dados geram valor, passaram a extraí-los de todas as fontes e por todos os meios possíveis.

Há tecnologias, como Internet das Coisas (IoT), plataformas *online*, *data analytics* das coisas, cuja lógica se alimenta da captura dos dados. Neste sentido, o dado é considerado o insumo básico para a existência desses produtos e serviços – sem ele, muitas dessas tecnologias e serviços simplesmente não teriam sido criados e não poderiam operar. Aliás, as plataformas digitais das empresas oligopolistas de tecnologia adquiriram o poder econômico e político que têm hoje em nível mundial, porque passaram mais de uma década coletando dados das interações de seus usuários sem que ninguém lhes incomodasse. Desta forma, por vários anos houve – e continua havendo – uma coleta excessiva de dados, que foram sendo armazenados em gigantescas bases de dados, chamadas de big data, e processados para se transformarem em produtos e serviços para os clientes dessas plataformas, principalmente os de publicidade.

Os dados são também insumo vital para alimentar os sistemas de inteligência artificial (IA), sejam eles sistemas especialistas ou modelos como os de linguagem que usam até a casa de trilhão de parâmetros, ou sistemas de aprendizado de máquina ou de inteligência maquinica, como prefere definir uma corrente de especialistas. Sem os dados não há como construir os modelos ou os sistemas especialistas.⁹ Ou seja, não

⁹ Sistema especialista utiliza o conhecimento humano capturado e armazenado em base de dados que é processado em computador para resolver problemas que normalmente seriam solucionados por especialistas humanos. O sistema especialista é considerado um subconjunto da IA. Como podem ser alimentados por um grande volume de informações, e a capacidade de processamento da máquina é muito mais

há como desenvolver a indústria da IA, que promete ter proeminência na economia mundial nesta e nas próximas décadas.

Novo padrão de reprodução do capital?

Desde o início da década de 2010, quando assumiram relevância na cadeia econômica, primeiro dos países centrais e, depois, dos países semiperiféricos e periféricos, os dados passaram a integrar o atual padrão de reprodução do capital, em três situações distintas. Na primeira delas, os dados são usados como insumo – preferirmos o termo insumo por se tratar de um bem imaterial no lugar de matéria-prima, palavra usada por Sadowski¹⁰ por esta ser comumente associada a bem físico – para a produção, na indústria de IA, por exemplo, de modelos e sistemas especialistas. Nessa situação, os dados percorrem os três ciclos integrados da produção do capital, tal como se apresentam no volume 2 d’*O Capital*. O primeiro ciclo é o do capital-dinheiro, onde se destaca a essência do dinheiro como capital que é a de valorizar-se; o segundo ciclo é o do capital produtivo, que permite realizar a produção e a reprodução de mais valia; e o terceiro ciclo é o do capital-mercadoria, no qual o capital, para atingir seus objetivos, está associado ao valor de uso das mercadorias.

Para Osório,¹¹ as principais limitações dos ciclos do capital para a análise da reprodução do capital estão no fato de que não consideram o lucro e os processos que levam à queda da taxa de lucro, nem as formas materiais que o capital assume na produção e na valorização. Mas ele propõe superar essas limitações com a incorporação, na análise, de mais elementos: além do lucro e dos fatores que levam à sua redução, a procedência do capital investido, o tipo de máquinas e ferramentas empre-

veloz do que a do cérebro, esses sistemas podem ser mais eficientes do que um especialista humano na tomada de decisões individuais em certos domínios.

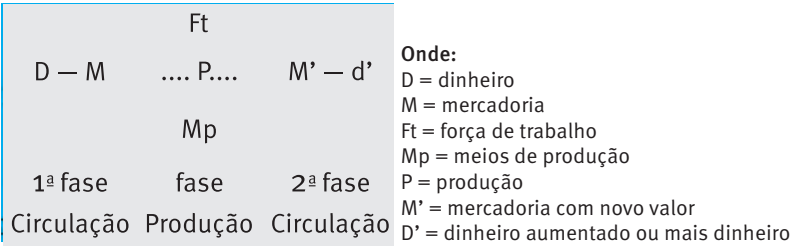
¹⁰ Sadowski, Jathan. “When data is capital: Datatification, accumulation, and extraction”. *Big Data & Society*. Jan-Jun 2019: 1-12. Disponível em <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2053951718820549>. Acesso em 24.jul 2024.

¹¹ Osório. *Op. cit.*

gados, as tecnologias envolvidas, as formas de organização da produção, os valores de uso produzidos, a que mercados correspondem etc.

O padrão de reprodução da perspectiva do ciclo do capital-dinheiro obedece à seguinte fórmula, segundo Osório:

Figura 1 – Ciclo do Capital-Dinheiro¹²



Fonte: reprodução: Osório, 2012.

Ou seja, na primeira fase da circulação (quem investe, quanto investe e em que investe), o capitalista investe na compra de novos equipamentos, matérias-primas e insumos (os chamados meios de produção, que compõem o capital constante) e na compra da força de trabalho (capital variável), que é o processo mais importante, pois é o que tem capacidade de gerar a mais-valia.

Osório considera, em sua análise, meios de produção imateriais como tecnologias, patentes e licenças de softwares. Mas, como seu trabalho *Padrão de reprodução do capital: uma proposta teórica*, foi escrito quando os dados ainda não tinham se revelado um ativo tão importante na economia – sua primeira edição aconteceu em 2012 –, o autor não os destaca entre os meios de produção. Este trabalho de Osório dá segmento ao pensamento de Rui Mauro Marini, um dos mais importantes formuladores da Teoria Marxista da Dependência e de quem foi discípulo, e aprofunda suas reflexões de mais de duas décadas sobre níveis de abstração e padrão de reprodução do capital.

¹² *Ibidem*.

Os dados, no padrão de reprodução desenhado por Osório, entram na primeira fase da circulação, como insumo. É importante lembrar que os dados, frequentemente comparados ao petróleo pelo seu valor na economia atual, não existem na natureza. “O dado é uma abstração registrada do mundo criado e valorizado pelo pessoal que usa tecnologia [digital]”.¹³ Os dados podem ser criados por dispositivos físicos e lógicos (um relógio digital que registra os batimentos cardíacos; sensores de presença que percebem imagens que aparecem em seu foco; ou temporizadores digitais de águas ou fertilizantes, para ficar em exemplos simples) ou pela interação de um ser humano com o algoritmo de um serviço de busca, por hipótese, para criar um novo metadado e fazer uma busca qualificada.

Passemos, então, à fase da produção. No nosso primeiro exemplo, os dados, como insumo, são armazenados em um *data center* de uma determinada empresa (se for uma grande empresa), ou em ambiente de terceiro. Em seguida, são classificados e tratados por cientistas de dados dentro do projeto de desenvolvimento do produto final, que pode ser um modelo de linguagem, um sistema especialista ou um atendente virtual, entre milhares de opções. A fase seguinte envolve os desenvolvedores, responsáveis pela lógica do processamento ou pelo desenvolvimento de algoritmos. E os dados são processados pelos servidores. Na fase da produção, desenvolve-se o produto que, no nosso exemplo, é um sistema digital.

Na segunda fase da circulação, ainda dentro do modelo de reprodução do capital desenhado por Osório, o sistema digital produzido neste exemplo (mercadoria com novo valor) é comercializado tanto nos mercados dos países centrais como de países semiperiféricos e periféricos. É preciso destacar que, embora os dados sejam extraídos pelos donos das plataformas digitais e redes sociais, indistintamente, de todos os internautas que realizam transações, estejam eles onde estiverem, o controle da infraestrutura tecnológica global (redes, servidores e bases de dados) e da arquitetura legal (domínios, patentes etc.) está majoritariamente

¹³ Sadowski. *Op. cit.*, p. 2.

nas mãos dos países do Norte. As empresas da Costa Leste dos EUA são as líderes no desenvolvimento de IA, seguidas das chinesas.

A segunda situação em que os dados transitam no processo de reprodução do capital, de acordo com Sadowski¹⁴, é quando eles são produto do trabalho digital, ou seja, quando, por exemplo, um internauta faz um post no Facebook, pesquisa no Google ou faz exercícios com um relógio que registra todos os dados corporais. Nesse caso, no entendimento do pesquisador, os dados saltam da primeira fase da circulação para a segunda fase da circulação, no modelo de Osório.

A terceira situação é semelhante à segunda só que os dados são produzidos por dispositivos físicos ou lógicos, sem interação humana.

Os dados resultantes dessas duas situações são, via de regra, comercializados no mercado por empresas intermediárias, conhecidas como *data brokers*, para clientes que necessitam desse tipo de informação para seus negócios. Da mesma forma, há uma série de dados produzidos e organizados por empresas que também são “vendidos” a terceiros. Basta dar uma busca na internet, para se ver a profusão de oferta de dados de empresas e mesmo de pessoas físicas por diferentes tipos de origem, tais como, por bairro, cidade, CEP, atividade econômica, profissão, e até por número de serviço de mensagem. Embora se use o termo “venda”, o correto é aluguel, pois o dado não é transferido ao consumidor e desaparece. Diferentemente de uma mercadoria vendida, ele continua na base de dados da empresa fornecedora.

Assim, nas duas situações em que o dado não passa pelo processo de produção, ou seja, não é alterado pelo trabalho humano que produz mais-valia, a realização de valor vem do aluguel que é similar ao aluguel da terra, descrito por Marx no livro 3 d’*O Capital*. “A renda fundiária se configura em determinada quantia que o proprietário do solo recebe anualmente pelo arrendamento de um pedaço do globo terrestre”.¹⁵

¹⁴ *Ibidem*.

¹⁵ Marx, Karl. *O Capital. Livro Terceiro: O Processo Global de Produção Capitalista*. Volume VI. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 1974, p. 714.

Portanto, o papel dos dados no padrão de reprodução do capital vai depender da posição que eles ocupam na cadeia produtiva. Em seis situações examinadas por Sadowski,¹⁶ cada uma representando um grupo de aplicações que usam dados, os dados eram resultados de interações máquina-máquina ou homem-máquina e, na maioria delas, eram colocados diretamente à venda, ou seja, passam à etapa da comercialização saltando a etapa da produção, quando são tratados e analisados criticamente por programadores ou cientistas de dados que lhes agregam valor e mais-valia.

Uma das características relevantes do capital formado pelos dados é que estes podem ser constantemente capturados e circulados, e sua lógica é a da acumulação. Um dos exemplos da busca por acumulação foi descrito publicamente por Andrew Ng, pesquisador em IA, que já ocupou posições de destaque no Google, Baidu e Coursera. Em palestra, em 2017, reconheceu que grandes companhias às vezes lançam produtos não para obter faturamento, mas para capturar dados.¹⁷

O papel dos dados na economia passou a ser tão relevante que a China está desenvolvendo um programa para estimular o mercado de elementos de dados no país. Blocos econômicos e países individualmente descobriram a importância de garantir a soberania de seus dados frente ao seu domínio pelas plataformas de tecnologia globais, a maioria dos EUA. A União Europeia trabalha numa diretiva nesse sentido. Índia, Indonésia e África do Sul começaram a questionar a moratória ao tráfego de dados transfronteiras no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC). Brasil debate uma regulação própria e quer um projeto regional. O mundo parece acordar para importância econômica e geopolítica dos dados.

Os dados na construção civil

O negócio da construção, também chamado pelos liberais de “*construbusiness*”, envolve uma série de atividades econômicas que, no Brasil, empre-

¹⁶ Sadowski. *Op. Cit.*

¹⁷ Stanford Graduate School of Business. *Op. cit.*

ga mais de 10 milhões de pessoas e representa 8% do PIB.¹⁸ Trata-se de um setor intensivo em mão de obra, com baixa mecanização e automação em toda a cadeia produtiva, especialmente nos países periféricos, e que enfrenta mundialmente problemas de baixa produtividade e qualidade deficiente há pelo menos duas décadas, segundo vários estudos^{19, 20, 21}.

Mesmo assim, a partir do ano 2000, o avanço do processo de captação e armazenamento de dados e o desenvolvimento de tecnologias de big data²² tornaram os dados um insumo vital em várias áreas que compõem o setor da construção, como a engenharia, projetos e arquitetura, e mesmo o planejamento urbano. O próprio conceito de cidade inteligente está apoiado em sistemas de informações, ou seja, em dados, sejam eles conteúdo gerado pelo próprio cidadão, pelo sensoramento ubíquo, ou dados coletados automaticamente.²³ Ou ainda por dados obtidos por meio de pesquisas de opinião, que são fundamentais para o desenvolvimento de ferramentas de políticas públicas, como o orçamento municipal,²⁴

¹⁸ Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. 15º Congresso Brasileiro da Construção: desafios e oportunidades da construção: reforma tributária, infraestrutura e habitação. São Paulo: FIESP, 2023.

¹⁹ Egan, John. *Rethinking construction: Report of the Construction Task Force*. Londres: Construction Task Force, 1998. Disponível em: <http://constructingexcellence.org.uk/wp-content/uploads/2014/10/rethinking_construction_report.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2021.

²⁰ Latham, Michael. *Constructing the team*. Londres: HMSO Publications Centre, 1994.

²¹ Wolstenholme, Andrew et al. *Never waste a good crisis: a review of progress since Rethinking Construction and thoughts for our future*. Londres: Constructing Excellence, 2009.

²² *Big Data* – conjunto de dados maior e mais complexo, especialmente de novas fontes de dados como as plataformas digitais a partir da interação de seus usuários. Esses conjuntos de dados, muito úteis para resolver vários problemas nos diferentes segmentos de negócio, são tão volumosos que o *software* tradicional de processamento de dados não consegue gerenciá-los. O *Big Data* se caracteriza por três Vs: volume, a quantidade importa; velocidade mais rápida na qual os dados são recebidos e administrados; e variedade, pois são vários os tipos de dados disponíveis. Disponível em: <https://www.oracle.com/br/big-data/what-is-big-data/>. Acesso em: 25 set. 2024.

²³ Batty, Michel. “Building a science of cities”. *Cities*, v. 29, n. SUPPL. 1, p. S9–S16, 1 mar. 2012.

²⁴ Weis, Marcos; Bernardes, Roberto Carlos; Cansoni, Flavia. *Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: a experiência da*

ou de projetos urbanos na área viária, de trânsito ou de segurança pública, por exemplo.

Para o objeto deste artigo, ou seja, o papel dos dados no padrão de reprodução do capital tendo, como exemplo, a indústria da construção e o planejamento urbano, vamos nos concentrar em dois casos de uso de tecnologias digitais para captura e tratamento de dados, um nacional e outro estrangeiro.

O primeiro caso é o da empresa Dataland, especializada em dados urbanos, que foi contratada pelo Instituto Vivenda, dentro do projeto Reurba, para fazer um levantamento, na cidade de São Paulo, de áreas superiores a 1 mil metros quadrados que pudessem ser revitalizadas, estivessem no máximo a 1,5 quilômetro do metrô ou de um terminal de ônibus e integrassem Zona Especial de Interesse Social – ZEIS 1. A cidade de São Paulo tem 1.747 favelas, porém a prefeitura só atua em 26 processos de reurbanização.

Para enriquecer o processo de seleção, a Dataland, além dos requisitos definidos pelo Instituto, também levantou as seguintes informações: 1) se a área era tombada, 2) se estava contaminada, 3) se tinha dívida de IPTU, 4) se tinha comunidade instalada no local. Segundo Cristina Penna, CEO da Dataland, foram mapeadas 1.540 áreas que foram ranqueadas, de acordo com os critérios acima definidos. O Instituto Vivenda, criado em 2021 para investir em habitação de interesse social (HIS), negociava em meados de 2024 a compra de uma área na Vila Clementino. O projeto era construir edifícios, com parte das unidades sendo ocupada pelos moradores da comunidade, e parte vendida no mercado para financiar o projeto, identificado como um negócio de impacto social. O Reurba conta ainda com investimentos privados e mecanismos de apoio previstos na legislação. O projeto foi apresentado por Cristina Penna em entrevista ao programa “Diálogos com a Cons-

trução”, de Roberto de Souza.²⁵ Cristina também concedeu entrevista complementar por WhatsApp às autoras deste capítulo.

Para realizar a captura e tratamento dos dados, a Dataland usou sua plataforma Finder, a única de seus quatro softwares que oferece solução customizada e que, no processo de venda, exige o serviço de um profissional para atender o cliente. As demais são soluções de prateleira.²⁶ Os dados primários do levantamento para o projeto Reurba foram coletados automaticamente em diferentes bancos de dados públicos, tais como os da Prefeitura de São Paulo, como o do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), entre outros. Os dados coletados, todos eles georreferenciados, foram estruturados por um técnico de dados, com o objetivo de serem homogeneizados, bem como foram submetidos a uma curadoria para verificar seu nível de confiabilidade e segurança. Os dados também foram enriquecidos e processados por cientista de dados, com a utilização de algoritmos e sistemas, para se extrair o produto sob encomenda para o cliente: o *ranking* de áreas sociais a serem avaliadas para a construção de moradias sociais. No projeto desenvolvido pela Dataland, os dados passaram pela fase da produção e, portanto, incorporaram a mais-valia do trabalho.

Nosso segundo exemplo é a pesquisa *Spatial Information and the Legibility of Urban Form: Big Data in Urban Morphology*, realizada pelo professor Geoff Boeing,²⁷ da Universidade da Califórnia do Sul. A pesquisa foi desenvolvida a partir dos dados brutos do Open Street Map, uma plataforma colaborativa de uso livre sob licença aberta. Os dados

²⁵ Disponível em: <https://youtu.be/r64n4mWBCco?si=4QLXoYd8sqxOFv5a>. Acesso em: 16 out. 2024.

²⁶ Soluções de prateleira são soluções genéricas, que podem ser usadas por qualquer tipo e porte de empresa e são do tipo *plug and play*. O próprio usuário instala o *software* e pode começar a usá-lo.

²⁷ Boeing, Geoff. “Spatial information and the legibility of urban form: Big Data in urban morphology”. *International Journal of Information Management*, v. 56, p. 102013, fev. 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401219302154>. Acesso em: 25 set. 2024.

são relativos a 12 cidades²⁸ a partir de dois métodos de visualização: 1) diagrama de figuras de fundo de redes de ruas e pegadas de edifícios para simplificar a complexidade do *design* urbano e 2) diagrama de rosas de orientação de ruas para visualizar a organização da infraestrutura de circulação urbana. Os dados foram tratados com o OSMnx, pacote para a linguagem de programação Python que permite fazer o *download*, modelar, analisar e visualizar a rede de ruas do Open Street Map (OSM).

Os dados brutos usados pelos pesquisadores foram produzidos pela interação de colaboradores da plataforma a partir de dispositivos de geolocalização. São dados, portanto, que foram gerados automaticamente, no modelo de Osório,²⁹ na primeira etapa da comercialização. Embora eles tenham sido tratados automaticamente, a análise realizada por Boeing e sua equipe envolveu uma fase qualitativa, ou seja, passou pela etapa da produção na qual pesquisadores acadêmicos estabeleceram parâmetros para verificar as características de cada rede de ruas, se havia semelhanças ou não entre elas, o que os séculos da milenar Roma marcavam no seu tecido urbano em comparação, por exemplo, à moderníssima Dubai.

Para comparar qualitativamente as formas espaciais urbanas em diferentes tipos de lugares, essas visualizações retratam uma mistura de distritos comerciais centrais modernos, bairros históricos antigos, parques empresariais do século XX e bairros residenciais suburbanos. As cidades que elas representam são de várias regiões, incluindo Estados Unidos, Europa, Norte da África, Península Arábica e Leste Asiático. No entanto, os padrões de rede de ruas também diferem muito dentro das cidades: por exemplo, os lados Leste e Oeste suburbanos de Portland têm uma aparência diferente em comparação com sua área central, e o centro compacto e em forma de grade de Sacramento parece diferente de seus subúrbios residenciais – uma observação comum em

²⁸ Portland, São Francisco, Nova York, Paris, Irvine, Roma, Túnis, Atlhanta, Boston, Dubai, Saramento e Osaka.

²⁹ Osório. *Op. cit.*

muitas cidades americanas.³⁰ Portanto, não se pode presumir que um único diagrama de milha quadrada represente com precisão escalas espaciais mais amplas ou outras áreas dentro da cidade. Esta pode ser uma ferramenta valiosa para os profissionais entenderem os resultados físicos do planejamento e do desenvolvimento urbano informal, bem como um meio de comunicar o planejamento e o *design* urbano ao público em geral de forma clara e imediata, utilizando informações espaciais para aprimorar a colaboração política e a governança multinível.³¹

Os resultados do estudo, com gráficos de malhas urbanas (redes de ruas comparativas das cidades analisadas) e os diagramas de rosas indicando a direção da circulação, compõem um produto que reúne dados e análise (mercadoria com valor acrescido, que integra a segunda fase da circulação no modelo de reprodução do capital de Osório), disponível em dispositivo físico ou virtual para a comunidade acadêmica, planejadores urbanos e demais interessados. Essas visualizações mostram a textura e a ordenação espacial de diferentes cidades ao redor do mundo.

Segundo o autor, o uso da metodologia da OMSnx pode ajudar os planejadores a transmitir a forma urbana comparativa para leigos e explicar como a conectividade e a textura urbana variam entre as cidades. Por meio da ciência de dados, é possível simplificar conceitos complicados de planejamento urbano e torná-los mais acessíveis ao cidadão comum que, de posse desse ferramental, ganha mais condições para defender seus direitos de cidadania.

³⁰ Boeing, G. "A Multi-Scale Analysis of 27,000 Urban Street Networks: Every US City, Town, Urbanized Area, and Zillow Neighborhood". *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*. 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1177/2399808318784595>. Acesso em 26 set. 2024

³¹ Boeing, Geoff. "Spatial information and the legibility of urban form: Big Data in urban morphology". *International Journal of Information Management*. Vol. 56, fev. 202, p. 102013. p. 7. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401219302154?via%3Dihub>

Considerações finais

Como insumo relevante da economia do século XXI – de acordo com a empresa Statista,³² a quantidade de dados criados globalmente deve ultrapassar 180 zettabytes até 2025 –, os dados são um ativo importante para qualquer empresa. Das dez maiores empresas do mundo em capitalização de mercado no ano passado, sete atuavam no mercado de dados. Governos e empresas estão cada vez mais dependentes das gigantescas bases de dados para encontrar respostas rápidas aos desafios que enfrentam e, por isso, o mercado de big data cresce rapidamente, devendo atingir 274 bilhões de dólares em 2027.³³

Neste cenário, os dados cumprem um papel no padrão de reprodução do capital, papel este que vai depender se passam ou não pela etapa da produção. A maioria dos dados não é estruturada, pois é produto de traços digitais (texto, áudio, imagem e vídeo) deixados pela interação do internauta na rede social, no *site* de comércio eletrônico, em *site* de serviço público ou em outras plataformas de Internet; ou as informações digitais são coletadas por dispositivos físicos ou lógicos. Os dados não estruturados são “disponibilizados” ou “vendidos” no mercado por intermediários, para clientes que possam se beneficiar dessas informações. Na verdade, os dados são “alugados”, pois seu detentor continua em posse deles. Já os dados que precisam ser estruturados para ganhar maior valor no mercado passam necessariamente pela fase da produção e incorporam a mais-valia dos profissionais que fazem sua classificação e processamento (cientistas de dados, matemáticos, engenheiros etc).

Para mostrar como os dados são captados, tratados tanto automática quanto qualitativamente e qual é a mercadoria que resulta do processo

³² Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/>. Acesso em: 26 set. 2024

³³ Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/254266/global-big-data-market-forecast/#:~:text=Big%20data%20analytics,analytics%20as%20a%20research%20method>. Acesso em: 26 set. 2024.

(produto com valor acrescido), recorremos a um levantamento de áreas para um projeto de reurbanização e a uma pesquisa de planejamento urbano. Os exemplos nos permitem visualizar o caminho percorrido pelos dados desde sua captura até sua transformação no produto final, qualquer que seja ele: de uma lista de terrenos do tamanho de um campo de futebol para reurbanização de favelas em ordem de prioridade (do mais pontuado para o menos pontuado, de acordo com um conjunto de critérios) a uma comparação entre os traçados da malha viária do centro de diferentes cidades.

É fundamental termos em perspectiva a importância dos dados na cadeia produtiva e seu papel como ativo econômico. Estamos diante de uma nova realidade, na qual a abordagem relativa aos dados não está mais restrita às questões de privacidade e defesa dos direitos do cidadão. Tão importante quanto a defesa da privacidade é o entendimento do papel dos dados na economia e, portanto, de sua importância enquanto ativo para a soberania de um país.

Capítulo 8

IA e participação civil em políticas públicas: o caso *Senseable Rio Lab*

Marcelo Aparecido de Faria Junior¹

O uso da automação baseada em aprendizado de máquina nos processos urbanos e suas controvérsias

As transformações contemporâneas nos modos de se governar e de se fazer política, oriundas da incorporação de tecnologias computacionais e dispositivos digitais na vida cotidiana da população e nas estruturas administrativas e governamentais do Estado, exigem um esforço para se repensar as teorias sobre participação política, cidadania e democracia nessa nova realidade tecnopolítica. Esse é um debate que tem sido encampado nas ciências sociais sob um viés interdisciplinar por meio da desconstrução da noção de neutralidade e objetividade que o senso comum associa como qualidades essencialmente contidas no desenvolvimento tecnológico, abordando as decisões políticas e as relações de poder que essa caracterização esconde.

Uma das principais controvérsias associadas ao tema está no uso de tecnologias de automação baseadas em aprendizado de máquina ou

¹ Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciências Humanas e Sociais da (UFABC); área de concentração: Comunicação, Cultura Digital e Tecnologia. Pesquisa a utilização de sistemas algoritmos para aprendizado de máquina na administração pública e em processos governamentais. Integrante do Laboratório de Tecnologias Livres (LabLivre).

aprendizado profundo, conhecidas popularmente como inteligência artificial (IA), em processos urbanísticos, exigindo um amplo debate sobre o planejamento de políticas urbanas e o acesso democrático do cidadão aos serviços públicos essenciais para a vida coletiva. Esse uso é circundado por promessas triunfalistas de transformações sociais revolucionárias ligadas a uma nova vida cosmopolita totalmente automatizada que, em muitos casos, não apenas não corresponde à realidade materializada pelos procedimentos técnicos, como também mascara as maneiras que a utilização dessas novas tecnologias podem perpetuar, ou mesmo potencializar, antigas formas de desigualdades e violências.

Os discursos técnicos e políticos vinculados a esse fenômeno normalmente são associados à noção de *smart cities* ou cidades inteligentes, termos utilizados para descrever a adoção de dispositivos digitais de captura de dados sobre fenômenos urbanos e sistemas autônomos para respostas a esses dados aplicados em diversos domínios, como transporte, energia, gestão de resíduos, segurança pública e saúde.² Esses dispositivos são, em muitos casos, operados pela Internet das Coisas (IoT), equipamentos físicos interconectados pela internet que permitem coleta, troca e processamento de dados de forma automatizada. É nesse contexto que os elementos que compõem a compreensão idealizada de uma cidade inteligente são caracterizados, como carros que se movem sozinhos por meio de sensores de captura de dados sobre a direção ou câmeras que analisam dados em tempo real em sistemas de vigilância.

Os princípios usualmente evocados pelos defensores mais efusivos do uso dessas tecnologias nas cidades são os de eficiência e organização, em um entendimento de que esses dispositivos permitem respostas mais rápidas, otimizadas e objetivas aos problemas urbanos, além de um uso mais responsável e equitativo de recursos. Estudos científicos, no entanto, têm alertado como esses modelos de dataficação ubíqua e sistemas algoritmos autonomizados podem perpetuar problemas em

² Campbell, Tim. *Beyond Smart Cities: how cities network, learn and innovate*. Londres: Routledge, 2012.

vez de resolvê-los. Isso devido à adesão acrítica dessas tecnologias, sem qualquer tipo de análise do que é a cidade e como ela se manifesta de maneira heterodoxa e múltipla para as diversas camadas de indivíduos e experiências que a compõe. É justamente nesse caráter homogeneizante e idealizado que se esconde uma problemática central, pois o mundo não é uma estrutura de leis monolíticas e estáticas que pode ser sempre apreendida e avaliada através de noções de eficiência.

“Em lugar de um percurso estável vez ou outra interrompido por um problema que nos paralisa e exige que retornemos ao algoritmo para decidir entre as opções disponíveis, há um mundo denso, complexo, povoado e abarrotado de desvios e controvérsias”.³ Ou seja, a ideia de que a utilização de sistemas técnicos autonomizados por IA é mais eficiente, implica colocar para debate questões que estão longe de serem amplamente aceitas na análise crítica dos fenômenos urbanos, como: de que maneiras essas soluções tecnológicas realmente entregam o que prometem? Elas são eficientes para que e para quem exatamente?

É por meio da problematização dessa dimensão propagandística e tecnofílica das cidades inteligentes que pesquisadores têm apontado dinâmicas de dominação e exploração características dessas aplicações tecnológicas. Há pesquisas que indicam que sistemas de policiamento preditivo baseados em dispositivos inteligentes de monitoramento são retroalimentados por dados enviesados e passam a basear o gerenciamento da segurança em estigmas étnicos e territoriais,⁴ e estudos que sugerem que uma cidade operada por sistemas digitais estabelece a ex-

³ David, Jéssica; Carvalho, Ulisses; Pedro, Rosa. “Cidades tolas, cidades inteligentes, cidades espertas”, em: *VI SIMPÓSIO INTERNACIONAL LAVITS 2019*. Salvador: LAVITS - Rede Latino-Americana de Estudos sobre Vigilância, Tecnologia e Sociedade, 2019.

⁴ Lucena, Pedro A. C. “Viés e racismo no policiamento preditivo: casos estadunidenses e os reflexos de conexão com o Brasil”. *Revista de Direito e as Novas Tecnologias*, v. 7, 2020.; Milanezi, Raissa de C.; Piratelli, João Paulo M. A. “Proteção internacional dos direitos humanos e o racismo estrutural no uso de ferramentas de policiamento preditivo”. *Congresso Internacional de Direitos Humanos de Coimbra*, v. 7, n. 1, 2022.

clusão digital e a desigualdade no acesso a aparelhos digitais como uma maneira de exclusão social.⁵

Dessa forma, seguindo essas reflexões críticas sobre as aplicações de tecnologias de dataficação e automação em políticas urbanas e continuando a tradição de estudos que buscam problematizar os processos técnicos em si, propomos neste capítulo uma análise crítica sobre um projeto de laboratório tecnológico desenvolvido pela prefeitura do Rio de Janeiro em parceria com o Massachusetts Institute of Technology (MIT) para implementação de tecnologias de IA visual nas regiões de assentamentos informais, conhecidos popularmente como favelas, com o objetivo de desenvolver políticas de planejamento urbano para os locais. Pretendemos, com a análise, debater como o uso de dispositivos de traqueamento (monitoramento e análise *online* do comportamento de usuários) em espaços urbanos e tecnologias de aprendizado de máquina em políticas públicas podem perpetuar desigualdades, principalmente no que se refere às disparidades na capacidade de participação política de populações localizadas em regiões periféricas e centrais das cidades. Por meio dessas reflexões, desenvolveremos um exame mais amplo e estrutural sobre uma política democrática do uso de IA em processos governamentais e administrativos.

Nosso objetivo é identificar como o uso acrítico e impositivo dessas tecnologias estabelece uma nova maneira de participação civil que tem como fundamento a alienação da população sobre os processos que baseiam as suas vidas e garantias civis, além de determinar como condição para o oferecimento de serviços públicos a instrumentalização e subjugação total das pessoas a sistemas de dataficação de pouca legibilidade e explicabilidade, sujeitando-as à abdicação do direito à privacidade.

⁵ Muniz, Cátia R.; Leugi, Guilherme B.; Pereira, Cleide de M.; Przeybilovicz, Érico; Alves, Angela M. “Uma análise sobre exclusão digital durante a pandemia de covid-19 no Brasil: quem tem direito às cidades inteligentes?”. *Revista de Direito da Cidade*, v. 13, n. 2, 2021.; Saikali, Lucas B. Cidades inteligentes para todos: o desafio de reduzir a desigualdade social diante da exclusão digital. *International Journal of Digital Law*, v. 2, n. 1, 2021.

Defenderemos que os discursos políticos e tecnológicos que caracterizam esse tipo de projeto como particularmente importante para os assentamentos informais e as comunidades marginalizadas reproduzem compreensões discriminatórias sobre esses grupos.

A questão aqui não é definir a tecnologia como essencialmente boa ou ruim, ou ainda sugerir que uma realidade socialmente igualitária para as políticas urbanas envolveria a renúncia do uso desses dispositivos, mas sim abordar o que normalmente é caracterizado como neutro, objetivo e uma pura manifestação do desenvolvimento científico e social, isto é, os processos técnicos como algo passível de problematização e crítica. Para isso, seguiremos a abordagem defendida por Andrew Feenberg e sua teoria crítica da tecnologia (TCT). Essa teoria compreende que os processos tecnológicos são passíveis da crítica social e política tal qual diversos outros domínios de atuação humana usualmente entendidos como especificamente políticos e sociológicos, como a economia ou a cultura. O autor considera como central que essa crítica aconteça a partir da desconstrução da noção de neutralidade contida nos sistemas técnicos, os entendendo como elementos operacionais que materializam decisões técnicas selecionadas diante de outras, a partir de um contexto político e cultural.⁶

Para realizarmos nossa análise, dividiremos o texto em duas partes: na primeira, descreveremos pormenorizadamente o projeto e as condições sob as quais ele foi desenvolvido pelo poder público, mapeando as controvérsias sociopolíticas manifestadas pelos aspectos técnicos incorporados em seu desenvolvimento e indicando os discursos políticos e tecnológicos aos quais eles são vinculados. Na segunda parte, partindo dessa problemática inicial, faremos uma reflexão estrutural mais ampla sobre a questão da participação política e democrática diante de processos governamentais operados por sistemas autonomizados pelo

⁶ Feenberg, Andrew. "A Critical Theory of Technology". In: Felt, Ulrike; Fouché, Rayvon; Miller, Clark A., Smith-Doerr, Laurel. *Handbook of Science and Technology Studies*. Massachusetts: MIT Press, 2017.

aprendizado de máquina de pouca ou nenhuma legibilidade. Ao final, faremos uma breve análise que recapitulará os elementos abordados durante o texto e desenvolverá uma consideração final acerca da questão.

O projeto do *Senseable Rio Lab*, os discursos técnicos e políticos que o fundamentam e as problemáticas de sua aplicação

Em abril de 2024, a prefeitura do Rio de Janeiro, por meio da Secretaria Municipal de Ciência e Tecnologia (SMCT), assinou um convênio com o MIT para a criação do *Senseable Rio Lab*, laboratório que servirá de teste para implementação de políticas urbanas baseadas em dispositivos de IA visual utilizados em estudos de assentamentos informais na cidade. Segundo o prefeito da cidade, Eduardo Paes, o objetivo do projeto é “fazer da inteligência artificial uma grande aliada na criação de soluções urbanas sustentáveis”, possibilitando, dessa forma, “criar e visualizar soluções inovadoras para desafios em infraestrutura, habitação, reflorestamento e diversas outras áreas”.⁷ Ainda segundo discurso oficial dos gestores municipais, dessa vez partindo de Tatiane Roque, secretária municipal de Ciência e Tecnologia da cidade do Rio de Janeiro, “essa parceria permitirá à prefeitura usar uma tecnologia de ponta de sensoriamento para mapear a cidade e implementar políticas públicas com mais eficiência [...] principalmente naqueles territórios em maior vulnerabilidade”.⁸

O projeto terá sede no Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia (Lamce), localizado no Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). A infraestrutura da universidade será utilizada para armazenamento e processamento dos dados coletados e na elaboração

⁷ Redação. “Prefeitura do Rio assina convênio inédito na América do Sul para utilizar Inteligência Artificial em projetos urbanos”. *TIinside*. 2024. Disponível em: <https://tiinside.com.br/08/04/2024/prefeitura-do-rio-assina-convenio-inedito-na-america-do-sul-para-utilizar-de-inteligencia-artificial-em-projetos-urbanos/>.

⁸ *Ibidem*.

de sistemas para traqueamento de fenômenos urbanos. Os quatro pilares de pesquisa do laboratório serão: informalidade, IA, modelagem urbana e soluções para diminuição do nível de emissão de carbono na cidade.⁹

O *Senseable Rio Lab* faz parte de uma estrutura de pesquisa e produção tecnológica mais ampla do MIT, chamada *Senseable City Lab*, uma iniciativa global de desenvolvimento de soluções tecnológicas para políticas urbanas e ambientais. Essa estrutura já conta com projetos para diversas cidades, como Boston, Copenhague, Londres, Singapura e, por fim, em sua última inclusão, o Rio de Janeiro.¹⁰ O MIT desenvolve sistemas de coleta de dados urbanos em diversas cidades do mundo, antes mesmo de articularem projetos para políticas públicas junto ao governo desses locais. No Rio de Janeiro, um desses projetos começou em 2022, chamado Favelas 4D, incorporado como programa prioritário de pesquisa na nova parceria com a prefeitura do Rio de Janeiro.

O Favelas 4D é um projeto de modelagem de dados sobre a arquitetura da favela da Rocinha. O projeto utiliza o *Light Detection and Ranging (LiDAR)*, uma técnica de escaneamento a laser para obter imagens em 3D e gravar mapas virtuais detalhados do bairro. O LiDAR é capaz de medir distâncias por meio da projeção de pulsos de laser no espaço e a criação de pontos de dados sobre as características físicas da reflexão desse laser em direção ao sensor do dispositivo. Esses dados são, então, reunidos para criar um mapa virtual 3D da área. Por meio da tecnologia, os pesquisadores são capazes de obter registros e informações detalhadas sobre a largura das ruas, densidade estrutural, elevação e altura, além de registros das estruturas improvisadas da favela.¹¹

⁹ Projeto sediado no Parque será 1º da América Latina a usar IA visual focada em urbanismo; Rio será laboratório vivo. Parque Tecnológico da UFRJ. 2024. Disponível em: <https://www.parque.ufrj.br/projeto-sediado-no-parque-sera-1o-da-america-latina-a-usar-ia-visual-focada-em-urbanismo-rio-sera-laboratorio-vivo/>.

¹⁰ Mit Senseable City Lab. Disponível em: <https://senseable.mit.edu>.

¹¹ Tesler, Francesca. "MIT Senseable City Lab uses 3D laser scans to map favelas". *Dezeen*. 2022. Disponível em: <https://www.dezeen.com/2022/08/01/3d-scanning-brazil-favelas-mit-senseable-city-lab-washington-fajardo/>.

Foi esse projeto inicial de traqueamento das características arquiteturas na Rocinha que fundamentou a criação do convênio e o projeto conjunto entre a prefeitura do Rio de Janeiro e o MIT, dessa vez com o objetivo claro de utilizar o sistema implementado pelos pesquisadores no desenvolvimento de políticas públicas para os assentamentos informais da cidade. Suzana Kahn Ribeiro, diretora do Coppe-UFRJ, laboratório que servirá como sede para o projeto, indica em quais iniciativas públicas serão desenvolvidas as soluções tecnológicas ao afirmar em entrevista que “os benefícios [da utilização dessa tecnologia] são enormes para questões de segurança, de enfrentamento de emergências, de eficiência energética, de transportes”.¹² Fabio Duarte, coautor da pesquisa e professor do Departamento de Estudos Urbanos e Planejamento do MIT, em entrevista concedida em 2021 sobre o Favelas 4D, abordou os tipos de políticas possibilitadas a partir do sistema implementado pelo laboratório, como “melhorias na ampliação das redes de luz, água e esgoto, melhora de ventilação e acessibilidade, combate a deslizamentos de terra, coleta de lixo, identificação de danos estruturais nas construções, regularização fundiária e criação de praças e escadas”.¹³

Apesar das múltiplas projeções de gestores públicos e pesquisadores sobre as transformações na infraestrutura do local por meio do projeto, o *site* oficial do *Senseable Rio Lab* apresenta de forma oficial exclusivamente três sistemas para planejamento urbano. O primeiro, chamado *Numbered clouds*, é uma maneira de “retratar matematicamente a complexidade das comunidades informais para identificar áreas afetadas por desastres naturais”. O segundo, Brisa+, é definido como um método “para melhorar a circulação de ar nas favelas e promover ambientes mais saudáveis” por meio de “intervenções mínimas necessárias”. Por fim, o Carioca Chains, uma maneira de “transformar nuvens de pontos de varredura a laser em

¹² Redação, Prefeitura do Rio assina..., *op. cit.* 2024.

¹³ Petti, Carin. “Projeto do MIT busca mapear em 3D a rocinha, maior favela do Brasil”. *CNN Brasil*. Nacional. 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/projeto-do-mit-busca-mapear-em-3d-a-rocinha-maior-favela-do-brasil/>

blockchains para promover a regularização fundiária na era digital”.¹⁴ Não há mais detalhes no *site* sobre as iniciativas além dessas breves descrições.

Mesmo com os avançados métodos analíticos e das diversas promessas de melhoria urbana que ele traz, alguns pontos a respeito do projeto do *Senseable Rio Lab* podem ser analisados de forma crítica, a fim de entendermos elementos politicamente sensíveis dissimulados por esse otimismo tecnológico defendido pelos seus idealizadores. Três questões devem entrar em foco nesse debate. Primeiro, a pouca participação da comunidade na execução e acompanhamento desse processo de coleta de dados e como isso afeta premissas fundamentais da institucionalidade democrática. Segundo, a descrição pouco clara, tanto no atual estágio de desenvolvimento do projeto quanto no início de sua implementação, de quais processos ou em quais políticas automatizadas por IA esses dados serão especificamente utilizados. E, por fim, como podemos caracterizar, em termos de participação política, esse automatismo prometido e pretendido pelas políticas resultantes do projeto.

O primeiro ponto levantado pode ser inicialmente observado no ceticismo que representantes comunitários do local apresentaram diante da implementação do Favelas 4D. Ocimar dos Santos, presidente da ONG Rocinha.org e diretor da rádio comunitária Rocinha FM, ao comentar sobre o Favelas 4D, afirma que o problema dos moradores “não é a falta de mapeamento, mas a existência da favela em si, com 30 valas de esgoto a céu aberto, falta de energia elétrica e de água encanada”.¹⁵ Elaine Silva, cofundadora da empresa Carteiro Amigo, um projeto de entrega de correspondências e encomendas em locais de sinalização e numeração inadequada dentro da comunidade da Rocinha, ao tratar do projeto tem uma fala interessante que ilustra a desconexão dos esforços do governo para elaboração de políticas públicas e a organização e acompanhamento dos processos urbanos pelos moradores. A empresária relata: “fizemos o nosso mapeamento na marra porque aqui nenhum

¹⁴ *Senseable City Rio*. [tradução nossa]. Disponível em: <https://senseablerio.mit.edu/>

¹⁵ Petti, “Projeto do MIT busca...”, *op. cit.* 2021.

outro mapa é confiável [...] A prefeitura tem um mapa, a [concessionária de energia] Light tem outro, e o Estado, outro – todos feitos para ajudar em obras locais. Mas nenhum deles é completo”.¹⁶

As falas dos representantes das organizações comunitárias da Rocinha demonstram um afastamento dos moradores não apenas do projeto implementado pelo MIT, mas da própria capacidade do governo em atuar na comunidade. A entrevista de Elaine é particularmente interessante por demonstrar a ambivalência contida no processo de mapeamento e desenvolvimento de políticas urbanas. Ao enfatizar que a favela da Rocinha é o mesmo local para os gestores públicos e para os moradores, com as mesmas características arquiteturais e problemas de infraestrutura, mas que culmina em mapas distintos, um para a estratégia de políticas públicas do governo e outro para uma iniciativa de autogestão comunitária, demonstra como os procedimentos técnicos e intelectuais envolvidos em um mapeamento são influenciados por um contexto político e cultural ligado mais à compreensão e conceitualização dos mapeadores do que à representação direta do local mapeado. Nesse caso, a existência desses mapas indicados por Elaine revela um histórico de displicência e negligência do poder público do Rio de Janeiro para com demandas urgentes da comunidade periférica da cidade.

O primeiro ponto aqui problematizado é como o entendimento político e tecnológico que permeia a criação do projeto do *Senseable Rio Lab* pode lidar com esse histórico de omissão do poder público a partir de resoluções de problemas tangíveis e imediatos, em detrimento da ampliação de outras problemáticas mais estruturais e abstratas, como a diminuição da já restrita capacidade de acompanhamento e participação das populações de comunidades periféricas nos processos políticos que determinam suas condições de vida.

Há uma compreensão bastante difundida nas ciências sociais de que os procedimentos mais fundamentais e estruturais que condicionam a

¹⁶ *Ibidem*.

vida política das democracias liberais vão muito além dos resultados imediatos e lineares dos processos administrativos e governamentais que a compõem. Para além deles, a formação de uma democracia é nuclearmente composta por meios de acompanhamento e atuação da sociedade civil nas etapas e instâncias das decisões e práticas dos dispositivos administrativos. Não à toa, os principais indicadores de qualidade de democracias e projetos de pesquisa sobre eficácia democrática, como o V-Dem (Varieties of Democracy) ou o Polity Project, acompanham os processos governamentais dos diferentes países com uma metodologia de avaliação que abarca não apenas os resultados das decisões institucionais, como também os caminhos para se chegar neles.¹⁷ Além disso, já é bastante consolidado no domínio da ciência política brasileira a área de estudos que aborda a relação direta entre participação civil nas deliberações administrativas do Estado e as políticas públicas resultantes, chamado problema da efetividade democrática,¹⁸ condicionando, portanto, a própria natureza da democracia a esses processos.

Esse engajamento civil necessário para o sistema democrático, no entanto, demonstra como essa democracia pode ser falha e desigual ao analisarmos as distinções na capacidade de participação cidadã entre diferentes grupos sociais. As comunidades periféricas são um grande exemplo dessa questão, já que são estigmatizadas e sistematicamente

¹⁷ O V-Dem é um projeto global que visa criar um sistema abrangente de indicadores sobre a democracia, incorporando múltiplas dimensões e nuances da experiência democrática. O projeto oferece uma base de dados que inclui mais de 400 indicadores. Já o Polity Project é uma iniciativa que também se concentra na avaliação da democracia, mas com uma abordagem mais focada em um único índice, conhecido como o *Polity Score*. Este índice tem uma pontuação que varia de -10 (autoritarismo total) a +10 (democracia plena). Os sites de ambos os projetos são, respectivamente, “v-dem.net” e “systemicpeace.org/polityproject.html”.

¹⁸ Abers, Rebeca; Keck, Margaret E. “Mobilizing the State: the erratic partner in Brazil’s participatory water policy”. *Politics and Society*, v. 37, n. 2, 2009.; Coelho, Vera S. P.; Nobre, Marcos. *Participação e Deliberação: teoria democrática e experiências institucionais no Brasil contemporâneo*. São Paulo: Editora 34, 2004.; Tatagiba, Luciana. “Conselhos gestores de políticas públicas e democracia participativa: aprofundando o debate”. *Revista de Sociologia e Política*, 2005.

excluídas da vida pública através, justamente, das estruturas normativas e funcionais da institucionalidade democrática.¹⁹

A crítica aqui elaborada é sobre como os discursos e operações técnicas evocados pelos especialistas e governantes no desenvolvimento do projeto do *Senseable Rio Lab* acabam por abordar o avanço tecnológico de forma despolitizada e essencialista, potencializando essa exclusão. As falas dos líderes comunitários da favela da Rocinha demonstram como o projeto foi desenvolvido sem a participação ativa da comunidade. Além disso, em nenhum momento, seja na apresentação do convênio que criou o projeto ou no site oficial do laboratório, é citado um planejamento para criação de meios de acompanhamento e atuação da comunidade sobre os dados coletados e sobre os processos automatizados resultantes desses dados. A maneira como os gestores públicos e os pesquisadores têm caracterizado a aplicação dessas tecnologias e a exclusão da população de moradores no debate sobre sua utilização acabam por reproduzir dois pilares muito comuns de um discurso tecnológico despolitizado e simplista: que a utilização de uma tecnologia só importa para as pessoas que ela impacta por meio dos *inputs* e *outputs*²⁰ de seu sistema técnico e que sua operação interna ou sua estrutura funcional é inerentemente objetiva e neutra, o que a faz um espaço de atuação apenas de técnicos e especialistas.

Essas compreensões, em um contexto de desenvolvimento de sistemas inteligentes que autonomizam processos administrativos e governamentais e que exigem uma coleta massiva de dados sobre os locais e pessoas ao qual esses processos se destinam, tendem a produzir uma realidade em que os diversos processos e serviços que compõem a vida coletiva sejam estruturados por uma alienação endêmica, uma vez que as

¹⁹ Abreu, Kellen C. de; Amâncio, Júlia M. “Na periferia tem gente, sim: um estudo de caso sobre atuação dos bairros no acesso ao poder público no município de Lavras-MG”. *Revista Eletrônica de Ciência Política*, vol. 8, n. 1, 2017.

²⁰ *Inputs* são dados, informações ou recursos que são fornecidos a um sistema tecnológico para que ele possa operar e produzir resultados. Já *outputs* são os resultados, produtos ou informações geradas pelo sistema após o processamento dos *inputs*.

entidades técnicas são caracterizadas nesse discurso como essencialmente benéficas e essencialmente misteriosas para a população. Assim, a única coisa que resta ao cidadão diante de seu funcionamento é abstrair e aceitar as determinações operacionais de sua aplicação. Ao unir esse caráter alienante do discurso tecnofílico com a ideia de que soluções tecnológicas são particularmente importantes e urgentes para comunidades periféricas devido à incapacidade do governo municipal de oferecer serviços públicos para esses locais, se produz um reforço do conformismo acerca da exclusão histórica dos moradores dessas comunidades nos processos de acompanhamento e de decisão das políticas que impactam suas vidas, além da normalização dessa incapacidade administrativa do governo.

Tal premissa nos leva até a segunda problemática contida no desenvolvimento do laboratório pela prefeitura, que é a caracterização difusa e indeterminada dos procedimentos ao qual esse sistema de análise será aplicado. O *Senseable Rio Lab*, desde o início de seu desenvolvimento, apresenta uma descrição dispersa e pouco objetiva de quais serão os processos urbanos e as políticas públicas específicas reformadas pelo laboratório. Tanto os gestores públicos, quanto os pesquisadores envolvidos no projeto, apresentam explicações muito abrangentes e fragmentadas das diversas áreas em que esse mapeamento pode ser usado, indicando uma multiplicidade de processos e políticas urbanas em que os dados podem ser úteis, mas sem definir especificamente quais serão essas aplicações ou objetivar diretamente o impacto para os moradores do bairro da Rocinha. Mesmo no atual estágio de desenvolvimento do projeto, com as breves descrições de aplicação do mapeamento no site do laboratório, ainda há poucos detalhes em como eles de fato ocorrerão ou sobre mudanças para o cotidiano dos residentes. Assim, é como se a coleta e o mapeamento fossem um fim em si mesmo; como se as múltiplas maneiras em que o mapeamento pode ser usado justificasse essa ampla captura de dados urbanos.

Esse tipo de operação de dataficação segue um fundamento discursivo bastante presente no desenvolvimento de tecnologias digitais e siste-

mas de coleta de dados, que é a ideia de que os dados não precisam necessariamente ter uma serventia imediata ou um plano de uso específico e implícito à coleta. Na verdade, é até mais proveitoso que não tenham. Isso porque, os dados em si, sozinhos, não têm nenhum valor ou função dentro dos sistemas de análise em que são processados. Sua operacionalização reside nas relações que podem ser construídas entre milhares de dados unitários, por meio de modelos estatísticos e regras lógicas. Relações essas que podem ser produzidas em múltiplos contextos, em dados coletados de forma temporal e espacialmente distintas. Matteo Pasquinelli, ao abordar esse funcionalismo indeterminado dos dados, o faz relacionando o processo de algoritmização com a apofenia, termo usado para descrever a tendência humana em encontrar padrões, conexões ou significados em dados ou eventos aleatórios. Segundo o autor, o dado digital é uma unidade tão pulverizada e abstrata de representação de uma identidade, que ele carrega uma arbitrariedade inerente concretizada pelas bases analíticas dos algoritmos. Ou seja, antes de se tornar a representação de algo, os dados precisam ser uma randomização difusa dessa representação, que pode ser agenciada de forma livre e imperativa pela modelagem estatística.²¹

No entanto, é nessa multiplicidade operativa dos dados que reside um conflito crítico quando abordamos o tema sob a perspectiva da participação democrática da população na administração pública. A automação por aprendizado de máquina pode ser aplicada em diversos processos urbanos e, como já elaboramos, muitos desses processos podem potencializar relações de violência e exclusão históricas. Por exemplo, dados sobre a infraestrutura arquitetural da Rocinha e sobre o comportamento de seus moradores podem ser usados, para além das promessas de atuação realizadas pelos gestores e pesquisadores do laboratório, para aprendizado de sistemas inteligentes de policiamento, dentro de

²¹ Pasquinelli, Matteo. "Anomaly detection: the mathematization of the abnormal in the metadata society". In: *Panel presentation at Transmediale Festival*, Berlin, Germany, 2015.

um contexto em que, como dito, esses sistemas são problematizados em pesquisas por serem alimentados com dados amostrais enviesados e reproduzirem estigmas étnicos e territoriais. Esse uso, aliado ao fato de que os aparelhos de repressão e encarceramento estatal da cidade do Rio de Janeiro possuem um histórico de violência e discriminação em relação a essas comunidades, como demonstram dados oficiais sobre o alto número de fatalidades nas operações policiais ou os números sobre encarceramento em massa de pessoas periféricas e negras,²² faz com que a automação desse tipo de política se torne a automação dessas violências vivenciadas pelos moradores.

Os pesquisadores e gestores por trás do desenvolvimento desse projeto podem argumentar que em nenhum momento foi pensada ou planejada a utilização dos dados para esse tipo de automação, e que eles nunca serão utilizados para esse fim. No entanto, a administração e execução de políticas públicas não são feitas com promessas e intenções, mas com dispositivos administrativos que permitem que a população tenha condições de entender e atuar nos processos que compõem suas vidas. Sem essa estrutura, o cidadão fica à mercê das mudanças constantes no contexto político e social do governo, bem como sem garantia institucional verdadeira, já que distintas administrações governamentais podem ter estratégias diferentes sobre o uso dos dados do cidadão.

Além disso, também se estabelece uma realidade em que o oferecimento de serviços públicos essenciais para as pessoas seja condicionado à subjugação completa dos dados pessoais da população a sistemas de dataficação de pouca explicabilidade, que podem ser usados para os mais variados processos de instrumentalização da vida. Assim, a favela da Rocinha se torna um laboratório de plataforma, onde se evocam bases operacionais, epistemológicas e mercadológicas para transformar indiví-

²² Alves, Raoni. “Estudo diz que 86% dos mortos em ações policiais no RJ são negros, apesar de grupo representar 51,7% da população”. *G1*. Rio de Janeiro. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2021/12/14/estudo-diz-que-86percent-dos-mortos-em-aco-es-policiais-no-rj-sao-negros-apesar-de-grupo-representar-517percent-da-populacao.gh.html>.

duos em objetos de análise para fins de instrumentalização.²³ Os moradores do local, encarados como esses objetos dataificados, são, portanto, sistematicamente imobilizados, posicionados como corpos passivos de experimento para os agentes da dataificação e nunca com voz ativa que agencia as maneiras em que esses dados são capturados e utilizados.

Portanto, o modelo de aplicação tecnológica de IA aqui apresentado e as controvérsias resultantes abordadas confrontam paradigmas importantes da democracia e cidadania que, historicamente negadas à população pobre e periférica das grandes cidades, acaba por reproduzir e potencializar essa exclusão. Depois de apresentar os detalhes do convênio entre a prefeitura e o MIT e descrever elementos controversos associados ao processo de dataificação vinculados a essas tecnologias, podemos, agora, continuar a análise, desta vez abordando de maneira estrutural a automação e autonomia que compõem as políticas resultantes desses tipos de projeto e como é possível refletir de forma mais ampla, a partir do exemplo aqui elaborado, uma teoria política da participação democrática diante do uso de tecnologias automatizadas por aprendizado de máquina em políticas públicas.

Democracia tecnológica e uma teoria da participação política para o uso de IA pelo Estado

Gilbert Simondon, filósofo e tecnólogo francês dedicado aos estudos sobre as relações entre humano e técnica e os modos de existências social, cultural e político oriundos desse vínculo, nos apresenta em seu livro *Do modo de existência dos objetos técnicos*, de 1958, um conjunto de conceitos pertinentes para produzir uma análise estrutural e crítica sobre o desenvolvimento da automação. O autor propõe a noção de tecnicidade, caracterizada como “um modo de relação do homem com

²³ Bruno, Fernanda G.; Bentes, Anna C. F.; Faltay, Paulo. “Economia psíquica dos algoritmos e laboratório de plataforma: mercado, ciência e modulação do comportamento”. *Revista FAMECOS*, vol. 26, n. 3, 2019.

o mundo no qual o homem aspira a concretizar problemas práticos em elementos portáteis, transportáveis de um ponto a outro, de um estilo de raciocínio a outro”.²⁴ Abordando o imaginário coletivo sobre o desenvolvimento técnico do século XX, Simondon afirma que as pretensões tecnocráticas desse tempo, referenciando a distopia de totalitarismo automatizado dos adeptos mais fervorosos da cibernética, são oriundas de uma racionalidade contraposta à verdadeira essência da relação do homem com o mundo por meio da técnica e, portanto, um modelo de pensamento que produz objetos de pouca tecnicidade. Isso porque, “o verdadeiro aperfeiçoamento das máquinas, aquele que eleva o grau de tecnicidade, não corresponde a um aumento do automatismo e sim, ao contrário, ao fato de que o funcionamento de uma máquina preserva certa margem de indeterminação”²⁵ e, desse modo, permite que ela seja sensível à informação externa.

A afirmação de Simondon sobre o automatismo tem relação com a dúbia influência da cibernética em seu trabalho, uma área de estudo que o influenciou profundamente e, ao mesmo tempo, à qual teceu diversas críticas. A cibernética, domínio científico que teve grande contribuição no avanço da computação no século XX, pode ser definida como o estudo dos sistemas reguladores da ação humana, animal e maquínica por meio da organização, comunicação e controle informacional.²⁶

A teoria da tecnicidade de Simondon nos possibilita uma reflexão interessante sobre a relação do humano com a técnica no contexto da utilização de sistemas de IA não só em políticas públicas, mas do uso geral dessa tecnologia. Isso porque, a abordagem simondoniana parte de uma premissa contraintuitiva e contraposta ao entendimento convencional sobre automação. Para o autor, a capacidade de máquinas

²⁴ Rodríguez, Pablo E. “Um novo modo de existência”. In: Simondon, Gilberto. *Do modo de existência dos objetos técnicos*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2020, p. 29.

²⁵ Simondon, Gilbert. *Do modo de existência dos objetos técnicos*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2020, p. 46.

²⁶ Wiener, Norbert. *Cibernética: ou controle e comunicação no animal e na máquina*. São Paulo: Perspectiva, 2017.

funcionarem de maneira autônoma e de operarem de forma mais rápida e otimizada não é um equivalente ao que ele caracteriza como desenvolvimento ou avanço técnico.

Simondon argumenta que a relação entre humanos e máquinas é mais transversal e multideterminada do que a caracterização funcionalista e linear à qual normalmente ela é submetida nesse pensamento. Nesse sentido, a tecnologia para ele é, antes de mais nada, uma mediação que estrutura agências humanas, como a capacidade cognitiva, criativa e afetiva da reflexão, e agências tecnológicas, como a sistematização estrutural de processos condicionais e causalísticos, não apenas na criação e projeção de objetos técnicos, mas no próprio uso. É nessa relação mediada que verdadeiramente localizamos a articulação técnico-humana que Simondon associa à real tecnicidade e, conseqüentemente, ao desenvolvimento.

Essa compreensão possibilita refletir o avanço tecnológico sem imediatamente enquadrá-lo na binaridade determinista que o vincula aos benefícios ou mazelas dos modos de organização social resultantes do atual estágio tecnológico e produtivo do capitalismo. Como já debatido aqui e exemplificado pelo projeto de IA visual do *Senseable Rio Lab*, uma narrativa triunfalista e simplista que aborda a aplicação e o desenvolvimento tecnológico como o ponto de irrupção que levará a humanidade ao seu próximo estágio de organização social é um discurso incorporado à tecnologia para, em muitos casos, dissimular as formas em que esse avanço reproduz modelos históricos de dominação e exclusão.

No entanto, a retórica reativa a essa narrativa, que caracteriza a tecnologia por meio de um discurso apocalíptico de profetizações distópicas sobre autômatos que vigiam e escravizam as vontades humanas, ou sobre máquinas que substituem por completo o humano, também é uma concepção que afasta a sociedade da verdadeira tecnicidade, impedindo a criação de uma realidade tecnológica que reflita valores de equidade e igualdade entre as pessoas. Em ambos os discursos, acabamos por enquadrar a tecnologia como pura expressão neutra de determinações políticas, sem refletir como as próprias operações internas e

o funcionamento sistemático de um objeto técnico pode ser espaço de disputas e embates políticos.

É por meio da noção de alienação técnica que Simondon centraliza teoricamente essa crítica analítica à cultura tecnológica de seu tempo e reflete as possibilidades de mudanças para a relação do homem com a máquina. O autor descreve o conceito como a idealização antropocêntrica e distópica que apreende a tecnologia como essencialmente ruim ou boa com base em percepções puramente utilitaristas e imediatas. Esse processo “não é uma alienação causada pela máquina, mas pelo desconhecimento de sua natureza e de sua essência, por sua ausência do mundo das significações e por sua omissão na tabela de valores e de conceitos que fazem parte da cultura”.²⁷ Dessa forma, o direcionamento para uma realidade de uso e criação técnica com maior tecnicidade é a busca pela abdicação ou diminuição da alienação tecnológica.

Diante da argumentação de Simondon, a partir do debate aqui apresentando, se faz imperativo refletir a possibilidade de desenvolvimento e uso de sistemas autonomizados por IA em políticas públicas formuladas para uma sociedade democrática, uma vez que o que se entende como desenvolvimento dessa automação é a capacidade de processos ocorrerem recursivamente sem a interferência ou supervisão humana. Ao mesmo tempo, os fundamentos da democracia estão, justamente, no acompanhamento e na atuação externa desses processos pelos indivíduos aos quais eles se aplicam. Como refletir a ambivalência do impacto político na tecnologia nessa aparente contradição? Ou, de forma mais específica, como superar a alienação tecnológica aparentemente incontornável nesse tipo de uso da automação?

Seria impossível responder de forma satisfatória a essas questões nas poucas páginas de um capítulo de livro. Para tanto, seria necessário um estudo profundo sobre as relações entre os fundamentos organizacionais da democracia e as estruturas funcionais das tecnologias de

²⁷ Simondon, Do modo de existência..., *op. cit.* 2020, p. 44.

automação. Contudo, para começarmos a encontrar essas respostas, ou ao menos começarmos a nos fazer as perguntas certas para direcionar o pensamento para essas respostas, é interessante abordarmos estudos que se debruçam especificamente sobre a política e democracia tecnológica, particularmente aqueles influenciados pela teoria de Simondon.

Andrew Feenberg, em seus escritos sobre filosofia política da tecnologia, desenvolve o conceito de código técnico, termo que descreve um elemento operacional de uma tecnologia que expressa um direcionamento político ao incorporar decisões técnicas escolhidas diante de outras, a partir de objetivos influenciados por um contexto político e cultural hegemônico. Como esses procedimentos técnicos também concretizam relações que são, então, normatizadas e sistematicamente reproduzidas pela operação tecnológica, o código técnico ao mesmo tempo é determinado e determina essa realidade política. A partir dessa compreensão, o autor elabora o conceito de camada funcional, que se refere às instâncias de controvérsias e decisões sociotécnicas que unem o aspecto operacional, o código técnico em si, e esses interesses e vieses inerentemente ligados a essas operações. Ou seja, são as camadas tecnopolíticas incorporadas ao funcionamento técnico que podem ser ao mesmo tempo decifradas perceptualmente e atuadas por meio de predileções e embates políticos.²⁸ Para a teoria da democracia tecnológica de Feenberg, portanto, o espaço para que essa democracia se concretize é, justamente, o código técnico, já que ele é o elemento tecnológico que, ao ser problematizado, pode manifestar distintas camadas funcionais: caminhos e decisões que materializam diferentes realidades sociotécnicas.

A teoria de Feenberg é interessante, pois vislumbra uma participação democrática na política dos objetos técnicos, sem condicionar essa participação a uma compreensão pormenorizada e detalhada da estrutura operacional dessa tecnologia. Isso porque, o código técnico

²⁸ Feenberg, "A Critical Theory of...", *op. cit.* 2017.

não é um elemento pertencente exclusivamente ao mundo dos processos tecnológicos. Ele é, na realidade, o encontro de uma operação funcional pertencente a esse mundo com um movimento de reflexão política que a problematiza. É localizado justamente nos limites entre a técnica e a política, na união desses dois domínios e, portanto, só pode ser apreendido por meio da percepção interdisciplinar dessa realidade. Assim, ele se dá na esfera de uma tecnicidade verdadeira, aos moldes de como descreve Simondon. Nesse sentido, para que haja uma realidade tecnológica verdadeiramente democrática, é necessário que se produza mecanismos de participação de não especialistas em processos tecnológicos por meio dos códigos técnicos incorporados nesse funcionamento. A pergunta que nos é posta, portanto, diante da argumentação de Feenberg, é: qual é o código técnico contido em sistemas de automação baseados em IA utilizados para autonomizar políticas urbanas?

O próprio campo da computação pode nos ajudar a responder essa questão. A área de explicabilidade em sistemas de IA, por exemplo, é aquela que estuda a capacidade de um sistema de fornecer uma justificativa compreensível e transparente para suas decisões, ações ou previsões. A partir dessa abordagem, alguns métodos para que essa explicabilidade se concretize foram formulados, como o de modelos interpretáveis, que consiste na predileção pelo uso de modelos que já são, por sua natureza, mais simples e compreensíveis, como árvores de decisão, regressão linear ou modelos de regras.²⁹ Ou ainda métodos pós-explicativos, que são sistemas que podem gerar explicações após o treinamento de modelos complexos. Isso por meio do *Local Interpretable Model-agnostic Explanations (LIME)*, um método que perturba os dados de entrada e avalia como as previsões mudam, permitindo criar uma aproximação

²⁹ As árvores de decisão utilizam uma estrutura de perguntas e respostas, permitindo visualizações intuitivas e regras claras que facilitam a compreensão das decisões. A regressão linear oferece uma relação simples e direta entre variáveis, onde cada coeficiente é facilmente interpretável, embora assuma linearidade. Já os modelos de regras apresentam decisões em formato “se-então”, tornando as interpretações acessíveis.

local mais simples e explicável do modelo,³⁰ ou o *Shapley Additive Explanations (SHAP)*, que atribui valores a cada recurso de entrada com base em sua contribuição para uma decisão específica.³¹ Além disso, também há diversas pesquisas interdisciplinares sobre governança de dados que consistem no estudo e desenvolvimento de políticas, processos, controles e *frameworks* necessários para garantir que os dados usados em aplicações de IA sejam gerenciados de maneira ética, segura e eficiente; com regras e responsabilidades para a coleta, armazenamento, processamento, acesso e uso desses dados.

Esses esforços técnicos e científicos colocam no centro do debate questões que foram levantadas na análise que realizamos sobre o convênio entre a prefeitura do Rio de Janeiro e o MIT, como o acompanhamento e a agência dos indivíduos diante das operações automatizadas e da coleta de dados de sistemas de IA que autonomizam operações referentes às suas vidas, dando indicações de quais são os componentes técnicos vinculados a essas controvérsias que podemos definir como códigos técnicos, vide os modelos de análise estatística

³⁰ O LIME é uma técnica de interpretação para modelos de aprendizado de máquina que visa explicar as previsões feitas por esses modelos a partir de uma instância específica de dados. Na prática, o LIME gera perturbações ao modificar ligeiramente os valores das características da instância original, criando um conjunto de instâncias semelhantes. A partir dessas instâncias perturbadas, o LIME analisa como as mudanças nas características influenciam a previsão do modelo. Em seguida, ele ajusta um modelo simples que se aproxima do comportamento do modelo original apenas na vizinhança da instância de interesse, permitindo uma compreensão clara das contribuições de cada característica para a decisão tomada.

³¹ O SHAP é uma aplicação computacional do Shapley, modelo matemático utilizado na teoria dos jogos. Esse modelo é baseado na atribuição estatística entre indivíduos que buscam um mesmo objetivo, correlacionando as ações possíveis de todos eles e uma representação numérica divisível desse objetivo. Assim, é possível elaborar uma proporcionalidade entre essas ações, os indivíduos e as divisões possíveis desse objetivo buscado e distribuir de forma justa os ganhos. É aplicado, portanto, o mesmo princípio por meio do SHAP, em que se atribui a cada recurso (ou característica) de entrada uma “contribuição” para a previsão feita pelo modelo, permitindo entender como cada variável está influenciando a saída. Isso é feito por meio do cálculo da média marginal de todas as contribuições possíveis, considerando todas as combinações de características.

utilizados ou a *pipeline* dos dados³² que servem como base de aprendizado desses modelos.

No entanto, para criar uma verdadeira política democrática e popular das tecnologias de IA, nos moldes como descreve Feenberg, principalmente quando abordamos o assunto a partir do uso dessas tecnologias em processos administrativos do Estado ou em políticas públicas, mais do que apontar e definir esses códigos técnicos, é necessário desenvolver mecanismos administrativos e institucionalizados de participação das populações nesses códigos. Ou seja, a modelagem estatística e as condições de coleta, armazenamento e processamento dos dados devem ser passíveis de explicações e atuação pela população ao qual essas políticas são destinadas. Para uma verdadeira política tecnológica democrática, esses dispositivos não devem ser encarados como complementos ou minúcias que podem ou não serem incorporados no uso dessas tecnologias, mas como aspectos essenciais dessas políticas e da democracia aos quais elas são subordinadas.

Por meio dessa compreensão, se torna possível produzir maneiras de encarar o desenvolvimento técnico de forma ambivalente e projetar sistemas de atuação popular que operam junto às estruturas funcionais dos objetos técnicos. No entanto, há abordagens sobre política tecnológica que, igualmente influenciadas pela escrita simondoniana, posicionam de forma diferente as relações de determinação entre socialidade e operação técnica. Langdon Winner, por exemplo, desenvolve uma teoria que, ao contrário de Feenberg, aborda as maneiras como as tecnologias podem relegar a ambivalência e serem constitutivamente autoritárias. Para tanto, o autor utiliza o termo “tecnologias inerentemente políticas” para carac-

³² *Pipeline* de dados é o planejamento e organização das séries de etapas que os dados percorrem desde sua coleta até a geração de resultados, passando pelo processamento e análise. Cada etapa desse sistema é projetada para transformar, limpar e preparar os dados de forma que eles se tornem operacionalizáveis para algoritmos ou outros modelos de análise computacional. Para uma compreensão técnica de como se constituiu esse processo de organização, ler o trabalho sobre arquitetura computacional e *interface hardware/software* de Patterson Hennessy.

terizar projetos tecnológicos que necessariamente implicam determinadas formas de organização social. Segundo o autor, existem “*sistemas feitos pelo homem que parecem exigir ou ser fortemente compatíveis com tipos particulares de relações políticas*”, diferente de “instâncias nas quais a invenção, projeto ou arranjo de um dispositivo técnico ou sistema específico se torna uma maneira de resolver uma questão dentre os afazeres de uma comunidade particular”³³, caso que Winner identifica como tecnologias abertas a diferentes modelos de organização social e que se assemelha à teoria da democracia tecnológica de Feenberg. O exemplo que ele utiliza é o da bomba atômica em que “suas propriedades letais exigem que ela seja controlada por uma cadeia de comando centralizada, rigidamente hierárquica, e fechada a todas influências que possam tornar seu funcionamento imprevisível”, cenário que se impõe como “uma necessidade prática independente do sistema político no qual a bomba esteja inserida, independente do tipo de regime ou caráter de seus governantes”.³⁴

A teoria de Winner é um bom complemento para refletir as controvérsias contidas no uso de sistemas de IA para organização e execução de políticas públicas, pois vislumbra possíveis aspectos dessa tecnologia que, independentemente de como se configure e execute formas de atuação coletiva em seu desenvolvimento e aplicação, contém modos específicos de funcionamento que a tornam imperativos organizacionais. Afinal de contas, a automação por IA, em alguma medida, implica uma operação iterativa,³⁵ autônoma e independente, estruturada por cálcu-

³³ Winner, Langdon. “Do Artifacts have Politics?”. In: *The Whale and the Reactor – A Search for Limits in an Age of High Technology*. Chicago: The University of Chicago Press. 1986, p. 3 (traduzido por Fernando Manso).

³⁴ *Ibidem*, p. 12

³⁵ Na computação, iteração é o processo de repetir uma série de instruções ou operações múltiplas vezes, geralmente até que uma condição específica seja atendida. A iteração é normalmente usada na programação para percorrer elementos de uma coleção de dados, ou para executar uma sequência de comandos até que uma condição de término seja alcançada. A iteração é fundamental para o processo de aprendizado de máquina e para a execução de algoritmos de treinamento na Inteligência Artificial. Em particular, é usada em algoritmos de aprendizado supervisionado e

los estatísticos altamente complexos, não só incompreensíveis para os usuários dessas ferramentas, mas, muitas vezes, até mesmo para os seus desenvolvedores. Assim, os métodos de explicabilidade desenvolvidos para esse tipo de aplicação podem, no máximo, mitigar essa alienação endêmica e, portanto, a capacidade de atuação política no código técnico se reduz consideravelmente.

Isso não quer dizer, no entanto, que nesses casos as tecnologias sejam essencialmente autoritárias, mas que, se a análise crítica da técnica posiciona no centro do debate uma reflexão sobre os fundamentos do que se entende usualmente por desenvolvimento tecnológico, também é possível fazer o movimento contrário e, por meio dessas determinações organizacionais, refletir e problematizar a própria democracia. Já abordamos como, mesmo tendo como base a participação e acompanhamento da população nos processos governamentais, o Estado democrático carrega consigo estruturas de exclusão de grupos sociais. Problematizar estruturas fundamentais da democracia, dessa forma, pode significar problematizar esses sistemas de exclusão que o funcionamento normativo da democracia carrega. A automação de processos governamentais, nesse caso, ao colidir com as bases de funcionamento da democracia, pode ser um meio para que essas problematizações ocorram. O mais importante, no final das contas, é que, seja através da abordagem crítica da tecnologia por meio da democracia, ou através da abordagem crítica da democracia por meio da técnica, em ambos os casos a reflexão caminhe na direção da transformação e justiça social e da igualdade entre os indivíduos.

Interdisciplinaridade, política tecnológica e tecnologia política

Neste capítulo, produzimos uma análise crítica sobre o desenvolvimento e aplicação de tecnologias de automação baseadas em aprendizado

não supervisionado para ajustar os parâmetros do modelo, de forma a melhorar a precisão das previsões ou classificações ao longo do tempo.

de máquina e aprendizado profundo nas políticas urbanas, conhecidas popularmente como IA. O objetivo é entender como a utilização dessas tecnologias podem perpetuar formas de exclusão e desigualdade relacionadas à participação da sociedade civil em processos governamentais, mesmo que essa exclusão condicione melhorias na infraestrutura urbana e no oferecimento de serviços públicos. Utilizamos como objeto de análise o *Senseable Rio Lab*, um projeto organizado pela prefeitura do Rio de Janeiro em parceria com o MIT para aplicação de tecnologias de IA visual em assentamentos informais da cidade, conhecidos popularmente como favelas, com o objetivo de desenvolver políticas urbanas para os locais.

A crítica que produzimos foi direcionada à adesão acrítica e tecnológica desse tipo de projeto, sem a reflexão de como se daria o acompanhamento e atuação da sociedade civil, elementos determinantes para a democracia, em processos administrativos e governamentais operados por sistemas autônomos de pouca ou nenhuma explicabilidade. No contexto que analisamos, essa incongruência se torna ainda mais grave, uma vez que se trata de populações periféricas marginalizadas que historicamente são excluídas dos procedimentos participativos do Estado. Identificamos duas questões críticas diante desse cenário. Primeiro, a alienação fundada em um discurso triunfalista e essencialista da técnica que a caracteriza como neutra, objetiva e com uma tendência inerentemente benéfica para a sociedade. Segundo, a instrumentalização completa da vida das populações diante dessas políticas tecnológicas, com uma infraestrutura de traqueamento de dados que pode ser utilizada para automatizar e autonomizar violências históricas vivenciadas por populações e grupos sociais específicos, como os dos moradores da periferia de grandes cidades. Mesmo que os desenvolvedores não tenham tal objetivo, o aspecto ambivalente da análise estatística dos dados permite o uso múltiplo desse sistema que foge da projeção inicial de seus idealizadores. É justamente devido a essa ambivalência que é necessário o desenvolvimento de dispositivos de acompanhamento e atuação

da sociedade civil junto a essas aplicações, além de um planejamento claro sobre em quais processos especificamente elas serão utilizadas e um enquadramento legal que impeça um uso distinto. Atualmente, a população não especialista, alienada e institucionalmente imobilizada, pode apenas aceitar as determinações organizacionais desses projetos.

Por meio dessa crítica, formulamos uma análise estrutural sobre a questão da participação coletiva em processos governamentais e administrativos do Estado operados por IA, utilizando os conceitos de alienação tecnológica de Simondon, democracia tecnológica de Andrew Feenberg e tecnologia inerentemente política de Langdon Wiener. Nessa análise, observamos que uma participação verdadeiramente democrática, diante desse cenário aparentemente contraditório entre uma tecnologia cujo desenvolvimento usualmente se refere ao funcionamento autônomo sem interferência humana e a premissa democrática de acompanhamento e atuação da sociedade civil nos processos governamentais, envolveria a abertura das operações técnicas como elementos de disputas políticas e debates públicos, isso por meio do que, influenciados por Feenberg, identificamos como os códigos técnicos dessas aplicações. Para tanto, é necessário desenvolver dispositivos administrativos e legais para a população civil acompanhar e atuar nessas políticas, além de identificar a ambivalência contida na tecnologia, indicando os aspectos contraditórios ou potencializadores do uso desses dispositivos para o empoderamento político das populações às quais se destinam.

No geral, a análise apresenta uma reflexão sobre as relações vinculadas entre política e tecnologia que, mesmo no contexto da utilização desses sistemas em políticas públicas, o discurso alienante e essencialista dissimulava. Para tanto, nos foi imperativo problematizar as barreiras usualmente entendidas como intransponíveis entre esses dois domínios, e não apenas entender a dimensão técnica contida na política e a dimensão política contida na técnica, mas refletir de forma unificada a criação de ferramentas teóricas interdisciplinares que abarcassem o debate sociológico e o esforço intelectual para produzir instrumentos

de politização da técnica. Dessa forma, objetivamos conceber um vislumbre inicial de uma realidade mais igualitária e subversiva do uso da automação baseada em aprendizado de máquina pela sociedade, e sugerir de forma preliminar os passos para que caminhemos nessa direção. Esperamos que essas reflexões possam ser potencializadoras de pesquisas futuras que se aprofundem na questão e possibilitem descrições mais pormenorizadas dos sistemas políticos que devem ser incluídos nos sistemas técnicos da IA, cada vez mais determinantes para os modos de organização coletiva e atuação política.

Capítulo 9

Popularização da IA realmente existente e a subjetivação neoliberal

Luciana Ribeiro Rodrigues¹

O entusiasmo gerado pelo lançamento do ChatGPT, uma ferramenta de inteligência artificial generativa,² em novembro de 2022, tem provocado diversos debates acerca dos impactos a médio e longo prazo da IA realmente existente³ em diferentes campos, estando entre os principais deles: sustentabilidade e meio ambiente (diante dos danos

¹ Doutoranda em Ciências Humanas e Sociais pela Universidade Federal do ABC (UFABC), mestra em Comunicação e Sociedade e bacharel em Comunicação Social pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

² Subárea do campo guarda-chuva “Inteligência Artificial”, no qual as ferramentas são projetadas para produzir conteúdos (sejam eles no formato de texto, áudio, vídeo ou imagens), por meio de predição estatística a partir de redes neurais e algoritmos de *deep learning*. Para isso, utiliza uma ampla base de dados para gerar saídas semelhantes aos padrões encontrados nos dados de treinamento.

³ A Inteligência Artificial realmente existente seria o modelo que efetivamente podemos encontrar, na prática, nas ferramentas disponíveis atualmente, distinguindo-se, portanto, das promessas e das narrativas mercadológicas sobre o tema. Segundo Sérgio Amadeu da Silveira, em entrevista ao Instituto Humanitas, da Unisinos: “O que chamo de inteligência artificial realmente existente se consolida no tratamento de uma gigantesca e variada base de dados com sistemas algoritmos que rodam em infraestruturas de alto poder computacional que visam a partir dos dados controlar a vida”. “Os sistemas tecnológicos contemporâneos são portadores de catástrofes. Entrevista especial com Sérgio Amadeu”. Disponível em: <https://www.ihu.unisinos.br/categorias/159-entrevistas/643484-os-sistemas-tecnologicos-contemporaneos-sao-portadores-de-catastrofes-entrevista-especial-com-sergio-amadeu>. Acesso em 1º set. 2024.

ambientais provocados para manter servidores operando), mudanças no mundo do trabalho, desafios sobre educação, produção e difusão de conhecimento. Diante das promessas e expectativas, muitas Big Techs (Amazon, Microsoft, Meta, entre outras) decidiram acelerar as pesquisas existentes, em busca de serem as primeiras a alcançar a inteligência artificial geral⁴.

Dentre as mudanças em curso, é necessário analisar os impactos tanto materiais como, também, as implicações na esfera subjetiva. O objetivo deste capítulo, portanto, é contribuir com reflexões críticas sobre como o modelo hegemônico atual de IA realmente existente e, também, o imaginário constituído em torno dessa tecnologia podem contribuir para intensificação do processo em curso de uma subjetivação neoliberal e os potenciais impactos para percepções, desejos e sentimentos dos indivíduos.

Atualmente, o modelo de IA que tem concentrado maior volume e recursos de pesquisa e desenvolvimento é o baseado em análises estatísticas de um alto volume de dados que, inclusive, não é a forma definitiva de IA.⁵ A opção por esse modelo faz parte de um contexto, também em curso, de uma intensificação de uma epistemologia de dados,⁶ que

⁴ A Inteligência Artificial Geral seria o modelo que teria a capacidade de ultrapassar domínios para os quais ela foi desenvolvida inicialmente. Ela seria capaz, portanto, de se adaptar a diferentes situações e estendendo seu campo de possibilidades para além daquilo que foi treinado. Diferencia-se, por exemplo, da Inteligência Artificial Estreita, na qual a ferramenta só pode realizar aquilo para o que foi treinada, ou seja, com uma maior limitação. Assim, segundo essa classificação, a IA Geral seria aquela que mais se assemelharia à inteligência humana.

⁵ Pasquinelli, Matteo; Joler, Vladan. *O manifesto nooscópio: inteligência artificial como instrumento de extrativismo do conhecimento*. Tradução: Leandro Módolo e Thais Pimentel. KIM research group (Karlsruhe University of Arts and Design) e Share Lab (Novi Sad), 1 de maio de 2020. Disponível em: <https://lavits.org/o-manifesto-nooscopio-inteligencia-artificial-como-instrumento-de-extrativismo-do-conhecimento/#:~:text=O%20Noosc%C3%B3pio%20%C3%A9%20uma%20cartografia,manifesto%20de%20dissidentes%20da%20IA>. Acesso em 04 jun. 2024.

⁶ Ricaurte, Paola. “Epistemologia de dados: colonialidade do poder e resistência”. Tradutores: Carlos d’Andréa, Silvia DalBen Furtado e Ana Cristina Gontijo. *Revista*

também tem acentuado os processos de dataficação de todas as áreas da vida.^{7,8} Está no cerne disso o conceito de dataísmo – uma ideologia baseada na crença, amplamente difundida, sobre a possibilidade de quantificação objetiva, rastreamento, análise e parametrização potencial de todos os comportamentos humanos, inclusive subjetivos, a partir de tecnologias de análises preditivas.

Assim, o conceito de IA ganha espaço no cenário atual com a formação do imaginário de um contexto no qual, sem a interferência da subjetividade humana (e suas respectivas falhas e hesitações), seria possível obter não só análises mais precisas e ágeis, mas, também, automatizar tomadas de decisões e ações, gerar conteúdos (texto, vídeo, imagem, áudio), resolver problemas complexos e implementar soluções com menos falhas, redução de tempo de execução e maior eficácia. Ou seja, ela se populariza com a ideia de ser uma tecnologia capaz de solucionar problemas em diversas áreas, com agilidade e redução de recursos. Ainda que, na prática, esse tipo de modelo incorpore inclinações, falhas, imperfeições e vieses presentes nos bancos de dados utilizados para as análises (Pasquinelli; Joler, 2020)⁹.

Essa perspectiva solucionista das tecnologias digitais, ainda que encontre muitos entraves na prática (por exemplo, com as “alucinações”¹⁰ pro-

Dispositiva, v. 12, n. 22, jul/dez. 2023. Disponível em <https://periodicos.pucminas.br/index.php/dispositiva/article/view/32017>. Acesso em 03 jul 2024.

⁷ Dijk, José van. “Datafication, dataism and dataveillance: *Big Data* between scientific paradigm and ideology”. *Surveillance & Society*, v.12, n. 2, 2014, p. 197-298. Disponível em: <https://ojs.library.queensu.ca/index.php/surveillance-and-society/article/view/datafication>. Acesso em 13 jan. 2021.

⁸ Lemos, André. “Dataficação da vida”. *Civitas – Revista de Ciências Sociais*, v. 21, n.2, 2021, p. 193-202. Disponível em <https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/civitas/article/view/39638/26950>. Acesso em 14 jul. 2022.

⁹ Pasquinelli, Matteo; Joler, Vladan. *op. cit.* p. 4

¹⁰ Define-se como “alucinação” quando um sistema de IA generativa oferece uma resposta equivocada em relação ao que foi solicitado, ou que não corresponda à realidade. Ressaltamos aqui a crítica acerca do uso de um termo correlacionado com processos mentais como metáfora para designar um processo característico de falha, como uma forma de “humanização das máquinas” e ainda colocá-las em uma contraposição às ações humanas: seres humanos falham (ou seja, é sua responsabi-

duzidas pelas ferramentas de IA generativa) e seus modelos de negócios podem contribuir para novas modulações e alterações das subjetividades. Esse, inclusive, não seria um processo novo, mas uma intensificação de processos anteriores, com acréscimo de novas variáveis e possibilidades. Afinal, como descrito em coletânea anterior¹¹ produzida por este grupo de pesquisa,¹² os processos digitais em uma economia centrada em dados modulam comportamentos, afetos e percepções de si no mundo. Cabe diferenciar a modulação de um processo de manipulação, já que, neste segundo, o desejo de influenciar é explícito, enquanto no primeiro, ela surge de forma opaca, não direta e não violenta,¹³ alinhada com a era do controle, como descrita por Deleuze em seu texto curto, mas ainda visceralmente atual, o *Post-scriptum sobre as sociedades de controle*.¹⁴

Nesse contexto, as técnicas disciplinares, explicitadas por Foucault, se somam às novas. Na sociedade de controle, os desejos, pensamentos, emoções e anseios – ou seja, as subjetividades – são modulados por meio das tecnologias. Os corpos não são mais o objeto principal de modulação, mas sim os cérebros e os afetos: “nas sociedades de controle, a diferença é reduzida a uma diversidade de escolhas instituídas e criadas pelo marketing, pelos índices de audiência, pela publicidade, pela informação” (Lazzarato, 2006)¹⁵. As ferramentas preditivas baseadas em *machine learning* e *deep learning* se definem como a “melhor escolha”, orientando o olhar do usuário neste processo.

lidade o ocorrido), já máquinas “alucinam” (isso tira a implicação da falha sobre o dispositivo tecnológico e, ao mesmo tempo, não há uma responsabilização de algum ente acerca do erro).

¹¹ Souza, Joyce; Avelino, Rodolfo; Silveira, Sérgio Amadeu da. *A sociedade de controle: manipulação e modulação nas redes digitais*. São Paulo: Hedra, 2018.

¹² Souza, Joyce; Avelino, Rodolfo; Silveira, Sérgio Amadeu da. *Op. cit.*

¹³ Cassino, João Francisco. Modulação deleuzeana, modulação algorítmica e manipulação midiática. Em: *A sociedade de controle: manipulação e modulação nas redes digitais*. São Paulo: Hedra, 2018, p. 13-30.

¹⁴ Deleuze, Gilles. *Conversações*. São Paulo: Editora 34, 1992, p. 223-230.

¹⁵ Lazzarato, Maurizio. *As revoluções do capitalismo*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

As modulações de comportamento atuam tanto para que os usuários de ferramentas tecnológicas gerem e forneçam dados que alimentam essa cadeia já que os dados são o insumo principal dessas ferramentas¹⁶ quanto, também, tenham suas tendências de gostos e desejos analisadas e moduladas, a fim de potencializar o consumo de produtos e serviços.

Porém, como pretendemos abordar neste capítulo, a IA realmente existente também poderia modular as subjetividades dos usuários para alterar as percepções sobre si mesmos e suas relações com sua produtividade. E para que, em prol de uma maximização da eficiência, deleguem suas decisões autônomas cada vez mais para máquinas, em uma confiabilidade na exatidão delas, derivada do dataísmo. Logo, tanto os processos de modulação identificados em pesquisas anteriores seriam intensificados, como seria possível encontrar novas formas de modulação e implicações diferentes acerca dessas questões.¹⁷

Por exemplo, como a geração de uma narrativa sobre as tecnologias de IA como concorrentes insuperáveis dos trabalhadores pode gerar uma busca por aumento de produtividade por parte dos trabalhadores, como forma de lutarem pelo seu espaço em postos de trabalho? Afinal, essas ferramentas são publicizadas como mais exatas e menos passíveis de erros do que agentes humanos. Ou, ainda, o medo da substituição poderá ser utilizado para intensificação da exploração e pressão no ambiente de trabalho? Esse é um ponto, inclusive, já evidenciado em alguns levantamentos acerca da adoção de ferramentas baseadas em IA em atividades laborais.

¹⁶ Silveira, Sérgio Amadeu da. “As consequências atuais da Inteligência Artificial realmente existente”. Disponível em <https://fpabramo.org.br/focusbrasil/2024/05/02/as-consequencias-atuais-da-inteligencia-artificial-realmente-existente/>. Acesso em 16 set. 2024.

¹⁷ As análises acerca do conceito de modulação de comportamento, suas formas e implicações, seja nas redes de relacionamento, por meio das plataformas, com o uso dos algoritmos preditivos (que estão no cerne dos atuais modelos de IA), entre outros, foram extensivamente abordadas na obra *A Sociedade de Controle: Manipulação e Modulação nas Redes Digitais*, com organização de Joyce Souza, Rodolfo Avelino e Sérgio Amadeu da Silveira.

Segundo relatório publicado pela Upwork Research Institute e Workplace Intelligence, de 2024,¹⁸ 77% dos entrevistados sentiram que sua carga de trabalho aumentou; 71% se sentiam esgotados com a adoção do uso de tecnologias de IA; 65% sentiram um aumento de pressão sobre a produtividade por parte dos seus superiores e um terço dos entrevistados deixará o atual posto de trabalho devido à sensação de sobrecarga neste cenário.¹⁹

O aumento da coação por meio de um cenário de medo não é a única implicação provocada por essas narrativas. Os próprios trabalhadores podem ter uma elevação de frustrações, diante de um cenário que incentiva a ideia de competição entre agentes humanos e não-humanos, já que eles buscam tentar impedir uma substituição de si mesmos no ambiente de trabalho por ferramentas baseadas em IA. Em um contexto de subjetivação neoliberal, no qual há uma valorização exacerbada da eficácia, isso é incentivado e desejável. Também colaboraria para reduzir a resistência sobre processos de precarização do trabalho e para a tendência de aumento da desigualdade de renda entre países.²⁰ Esse é um dos exemplos tanto de mudanças ou intensificações desse processo de subjetivação que pode se acentuar nos próximos anos.

Diante disso, a proposta deste ensaio é levantar alguns pontos que consideramos centrais sobre a correlação entre a popularização do uso da IA realmente existente e a subjetivação neoliberal. Porém, cabe salientar que diferenciamos a IA realmente existente, suas características, poten-

¹⁸ No momento da elaboração do capítulo, no segundo semestre de 2024, mesmo após dois anos do lançamento do ChatGPT, ainda há poucos relatórios e pesquisas quantitativas que abordem a percepção dos trabalhadores com o uso de ferramentas de IA realmente existentes em seu dia a dia laboral.

¹⁹ *AI Adds To The Workload And Stress Of Employees, Report Says*. Disponível em <https://www.forbes.com/sites/edwardsegal/2024/07/23/ai-adds-to-the-workload-and-stress-of-employees-report-says/>. Acesso em 08 ago. 2024.

²⁰ Essa tendência foi apontada por relatório do Fundo Monetário Internacional (FMI), no ano de 2024 o que, dado o perfil da instituição, causa até mesmo espanto. In: *AI will transform the global economy. Let's make sure it benefits humanity*. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2024/01/14/ai-will-transform-the-global-economy-lets-make-sure-it-benefits-humanity>. Acesso em 16 set. 2024.

cialidades e limitações do imaginário relacionado a ela com as narrativas criadas pelas empresas responsáveis por essas ferramentas e endossadas pelas veiculações midiáticas sobre esse tema. Esse ponto é central, pois o hiato estaria diretamente ligado com esses processos de subjetivação.

Também devemos esclarecer que não há uma negação acerca dos impactos materiais do desenvolvimento dos modelos atuais de IA realmente existente, especialmente sobre o mundo do trabalho, com a intensificação da precarização das relações de trabalho, extinção de cargos, aumento de desemprego, entre outros. Mas, sim, como os impactos nas questões subjetivas pode, inclusive, reforçá-las ao longo do tempo.

Por fim, os contrapontos entre agentes humanos e não-humanos a serem levantados aqui estão sendo discutidos em uma perspectiva dos imaginários e narrativas criadas em relação a esse assunto. Não cabe, neste ensaio, endossar essa perspectiva, mas discutir e compreender como esses antagonismos criados reforçam as questões que serão abordadas a seguir.

Subjetivação neoliberal: a concorrência com a inteligência artificial realmente existente

As implicações da popularização das tecnologias baseadas em IA realmente existentes proporcionam novas questões e fenômenos que devem ser observados. Contudo, ela ainda é parte (e os modelos atuais de IA são derivados dele) de um processo em andamento na atual doutrina do capital – o neoliberalismo.²¹

Um dos pontos centrais do neoliberalismo é a lógica estruturante da concorrência.²² Esse ponto está no cerne dos processos de subjetivação neoliberal, em conjunto com os dispositivos de gozo e eficácia.

²¹ Silveira, Sérgio Amadeu da. “A noção de modulação e sistemas algorítmicos”. In: Souza, Joyce; Avelino, Rodolfo; Silveira, Sérgio Amadeu da. *A sociedade de controle: manipulação e modulação nas redes digitais*. São Paulo: Hedra, 2018, p. 31-46.

²² Foucault, Michel. *Nascimento da Biopolítica: curso dado no Collège de France (1977-1978)*. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

Os três, portanto, afetariam a economia psíquica dos indivíduos, se estendendo para todos os campos da vida, para além do econômico, e se apropriando deles.²³

A subjetivação neoliberal conduz os indivíduos a uma busca constante e exaustiva de ser “o mais eficaz possível, mostrar-se inteiramente envolvido no trabalho, aperfeiçoar-se por uma aprendizagem contínua, aceitar a grande flexibilidade exigida pelas mudanças incessantes impostas pelo mercado,²⁴ em um processo de autovigilância. Porém, não em uma perspectiva autodisciplinadora ou autopunitivista, mas, sim, em busca de um gozo futuro, o desejo pela sua felicidade, alcançada a partir da “melhor versão de si”, capaz de superar a si mesmo constantemente e aos demais concorrentes. Os desejos são capturados e modulados, como aponta Lazzarato: “a captura, o controle e a regulação da ação à distância das mentes entre si se faz através da modulação dos fluxos de desejos e das crenças e das forças (a memória e atenção) que as fazem circular entre os cérebros, na cooperação”.²⁵

Nesse contexto, é estimulado o desejo de ser produtivo, não só no trabalho, mas em outras atividades cotidianas: bater metas de leituras por ano, *likes* em redes sociais, conhecer mais destinos turísticos, ter menos tempo de improdutividade até mesmo em momentos de lazer, como na prática de *hobbies*. Afinal, como apontam Dardot e Laval:

[...]era preciso pensar e implantar ‘por uma estratégia sem estrategistas’, os tipos de educação da mente, de controle do corpo, de organização do trabalho, moradia, descanso e lazer que seriam a forma institucional do novo ideal de homem, a um só tempo indivíduo calculador e trabalhador produtivo, que é governado pelos prazeres e dores (Dardot, Laval, 2016, p. 324-325)²⁶.

²³ Dardot, Pierre; Laval, Christian. *A nova razão do mundo: ensaios sobre a sociedade neoliberal*. Tradução: Mariana Echalar. São Paulo: Boitempo, 2016.

²⁴ *Ibidem*. p. 330

²⁵ Lazzarato, Maurizio. *As revoluções do capitalismo*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006, p. 84.

²⁶ Dardot, Pierre; Laval, Christian. *A Nova Razão do Mundo*. Ensaio sobre a Sociedade Neoliberal. São Paulo: Boitempo, 2016.

Esse sujeito, portanto, se comporta como um esportista sempre em busca de uma performance melhor do que a anterior, em que o desejo é constantemente calculado em questão de custo-benefício e redução de esforços e recursos, como uma empresa.²⁷

Porém, ainda que se estenda sobre diversos campos, um dos quais ela mais influencia é o da produção e do trabalho. O sujeito que se define pela sua atividade, o sujeito-empresa que, entregando sua melhor versão, supera seus demais concorrentes. Contudo, como vencer essa competição quando o seu adversário é uma tecnologia construída sobre bases lógico-resolutivas e cuja narrativa em relação a ele reforça a concepção de que, inevitavelmente, ele possui uma capacidade superior à sua?

Afinal, o sujeito da competição (esta, que é colocada como natural pela ideologia neoliberal) é aquele que precisa vencer em todos os campos da vida, alcançando o desempenho máximo. Para que possa alcançar isso, diante de um concorrente com maior potencial, o indivíduo se esforça exaustivamente para provar sua suficiência, pelo medo de ser superado e substituído. Isso, ao longo do tempo, leva a quadros de adoecimento mental, como desenvolvimento de ansiedade, depressão, *burnout*, estresse pós-traumático, entre outros (Dardot; Laval, 2016)²⁸.

Os sofrimentos psíquicos são indicadores de sua época. Cada período histórico, diante do contexto vigente, define quais são as formas de patologias e transtornos que devem ser narradas ou silenciadas, ou quais são as questões que provocam sofrimento.²⁹

Assim, o neoliberalismo não apenas molda nossos desejos, como também modula o oposto: a produção de sofrimento, já que “[...] a forma de vida neoliberal descobriu que se pode extrair mais produção e

²⁷ Safatle, Vladimir. “A economia é a continuação da psicologia por outros meios: sofrimento psíquico e o neoliberalismo como economia moral”. In: Safatle, Vladimir; Silva, Junior, Nelson; Dunker, Christian (orgs). *Neoliberalismo como gestão do sofrimento psíquico*. Belo Horizonte: Autêntica, 2021, p. 17-46.

²⁸ Dardot, Pierre; Laval, Christian. *A Nova Razão do Mundo*. Ensaio sobre a Sociedade Neoliberal. São Paulo: Boitempo, 2016.

²⁹ Safatle, Vladimir; Silva Junior; Nelson; Dunker, Christian (orgs). *Op. cit.*

mais gozo do próprio sofrimento”.³⁰ Não à toa, atualmente, a patologia mental de destaque, considerada o “mal do momento”, é a síndrome de *burnout*. Ela é considerada um adoecimento psíquico gerado por relações de trabalho, que levam a pessoa ao extremo do esgotamento físico e mental. Seus sintomas são caracterizados pelo estresse crônico, despersonalização (ou sentimento de cinismo em relação a si, ao trabalho ou aos colegas) e pela insatisfação constante em relação a sua atividade laboral. Aliado a isso, a intensificação da individualização e o enfraquecimento do suporte coletivo também contribuem para um maior adoecimento mental nesse cenário.

Os índices de profissionais diagnosticados com *burnout* têm elevado conforme novas tecnologias de apoio às atividades laborais são desenvolvidas. Apesar da promessa de facilitação das rotinas de trabalho, as ferramentas de IA realmente existentes estão potencializando o problema em vez de reduzi-lo, como apontado no relatório do Upwork Research Institute e Workplace Intelligence, mencionado anteriormente neste capítulo.

Ainda não há, no presente momento da produção deste capítulo, dados que corroborem que tem ocorrido uma substituição completa em ampla escala de trabalhadores por ferramentas baseadas em IA e automação, pois elas falham consideravelmente ou, então, não conseguem gerar um potencial inovador tal como as promessas das divulgações de *marketing* realizadas pelas Big Techs. Por exemplo, o *Google Core Update*³¹ de março de 2024 trouxe novas políticas sobre *spam*, penalizando sites que possuíam conteúdos considerados de “baixa qualidade” que, em sua maioria, eram alimentados com textos gerados 100% por ferramentas de inteligência artificial generativa. Ao mesmo tempo, não ocorreu uma

³⁰ *Ibidem*.

³¹ O *Google Core Update* são as diretrizes de atualização nos algoritmos de busca do Google. Google. *O que os criadores de conteúdo da web precisam saber sobre a atualização de março de 2024 e as novas políticas sobre spam*. Disponível em: <https://developers.google.com/search/blog/2024/03/core-update-spam-policies?hl=pt-br>. Acesso em 17 set. 2024.

redução do trabalho, mas o oposto, com a intensificação das pressões realizadas nos trabalhadores para superarem sua produtividade.

Além do sofrimento psíquico, o imaginário sobre as tecnologias de IA como uma concorrente insuperável e que não poderia ser vencida diante de uma busca por melhoria constante (o que é próprio da subjetivação neoliberal) pode gerar, também, cenários fatalistas de desesperança.³² O desenvolvimento acelerado, em uma velocidade maior do que a capacidade de reação diante desse contexto, pode reforçar ainda mais um sentimento de “jogo perdido”, que, por sua vez, reforça a percepção de uma maior dificuldade em articular resistências para lidar com essas mudanças em tempo. A dificuldade de imaginar utopias, ou seja, possibilidades de um futuro positivo, também indica uma percepção de desencanto com o mundo. Em um cenário neoliberal isso é crucial para reduzir possibilidades de organização de ações coletivas de contraposição, bem como proposição de mudanças para criar outras possibilidades que não aquelas geradas para alimentar o capital (Silveira, 2018)³³.

Esse imaginário também é reforçado por uma alienação técnica, que invisibiliza como realmente essas tecnologias operam. Aliado a isso, as narrativas das Big Techs desenvolvedoras dessas ferramentas, corroboradas pelas notícias veiculadas no que se refere a essas tecnologias, geram uma noção equivocada de que as ferramentas de IA seriam quase como agentes autônomos, retirando a figura do agente criador deste cenário (Pasquinelli, Joler, 2020)³⁴.

Esse contexto contribui para um aumento da desesperança, no momento em que a figura de um agente metafísico autônomo tecnológico

³² “Os profissionais que temem perder seu emprego para a inteligência artificial”. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cn4rvelpmejo>. Acesso em 10 ago. 2024.

³³ Silveira, Sérgio Amadeu da. “A noção de modulação e sistemas algorítmicos”. In: Souza, Joyce; Avelino, Rodolfo; Silveira, Sérgio Amadeu da. *A sociedade de controle: manipulação e modulação nas redes digitais*. São Paulo: Hedra, 2018, p. 31-46.

³⁴ Pasquinelli, Matteo; Joler, Vladan. *O Manifesto Nooscópio*.

surge como um concorrente impossível de ser superado. Esta figura metafísica também contribui negativamente, invisibilizando a figura dos criadores dessas ferramentas, bem como suas responsabilidades sobre os impactos dessas criações, incluindo as consequências em relação às falhas ocorridas.

O relatório que apresentamos no começo deste capítulo também mostra como a alienação técnica impacta este processo. Outro dado presente no estudo da Upwork é que 49% dos trabalhadores não sabem como a IA poderia, de fato, aumentar a sua produtividade; 77% deles sentem que o uso dessas tecnologias estão, na verdade, diminuindo sua produtividade.³⁵

A escolha por nomeações e metáforas biológicas sobre os conceitos que permeiam o universo da IA contribui para esse processo. Termos como “aprendizado”, “treinamento”, “alucinação” e “inteligência” conferem um ar naturalizado para essas soluções, como se o modelo atual fosse inevitável por ser aquele que simularia, de fato, a “racionalidade humana”. Essas escolhas também influenciam em sensações, emoções e sentimentos de que não há outras possibilidades de cenários e modelos de desenvolvimento possíveis, já que os atuais são dotados de certa “naturalidade” e proximidade com uma narrativa de “natureza da inteligência humana”.

Isso não significa, contudo, uma perspectiva tecnofóbica acerca da IA. Os modelos estabelecidos, em conjunto com as narrativas e imaginários criados sobre o assunto, e a intensificação da busca incessante por um aprimoramento e competitividade constantes podem potencializar sofrimentos psíquicos e reforçar ainda mais subjetivações neoliberais. É necessário manter as articulações coletivas para enfrentamento da questão, em conjunto com os debates acerca de questões materiais desse tema, como os impactos causados ao meio ambiente, em um cenário no qual é urgente que haja mudanças para enfrentamento das emergências climáticas, entre outras questões.

³⁵ *Inteligência artificial promete produtividade e entrega burnout*. Disponível em: <https://www.intercept.com.br/2024/08/16/inteligencia-artificial-produtividade-burnout/>. Acesso em 23 ago. 2024.

A delegação da autonomia para a inteligência artificial

Em um segundo movimento, este capítulo discutirá como a crença na infalibilidade dos dados (e, conseqüentemente, das estruturas que estão relacionadas com as tecnologias de IA que utilizam altos volumes de dados para seu funcionamento) também contribuem para a intensificação dos processos de subjetivação que estão sendo aqui discutidos.

Como apresentado anteriormente, a modulação do desejo está no cerne da subjetivação neoliberal. O desejo passa, também, por um processo de racionalização, que deve ser conduzido e controlado em busca de uma maior eficácia e redução de desperdícios e frustrações, constituindo um modo de governar-se em busca do aprimoramento constante sobre si mesmo, visando o sucesso em todas as áreas da vida (Dardot; Laval, 2016, p. 333)³⁶.

Com essas narrativas, se a IA se coloca como mais eficaz, com menos erros e riscos de hesitação, que seriam característicos de processos subjetivos, então delega-se para essas ferramentas a gestão da vida e de si. Ou seja, uma delegação da autonomia para dispositivos automatizados. Novamente, esse não é um processo novo, pois já existia com os algoritmos preditivos presentes em diversas aplicações do dia a dia. Contudo, há uma intensificação desses processos a partir das novas ferramentas de IA popularizadas, que são carregadas com um discurso mercadológico positivo de que uma revolução para a vida cotidiana estaria a caminho.

O ChatGPT tem sido utilizado por alguns usuários, por exemplo, para definir qual deve ser o ciclo de sono adequado para que a pessoa acorde mais bem-disposta para ser mais produtiva.³⁷ Bots podem conversar entre si para encontrar os melhores parceiros românticos ou sexuais em plataformas de *online dating*, atuando como “*concierges*” e reduzir

³⁶ Dardot, Pierre; Laval, Christian. *A Nova Razão do Mundo*. Ensaio sobre a Sociedade Neoliberal. São Paulo: Boitempo, 2016.

³⁷ “*Chat GPT e o ciclo do sono: um match quase perfeito*”. Disponível em: <https://minabemestar.uol.com.br/chat-gpt-ciclos-do-sono/>. Acesso em 10 ago 2024.

tempo e esforço do usuário para essa “tarefa hercúlea”.³⁸ É possível ouvir um *podcast* em que dois “*bots-apresentadores*” conversam entre si sobre as informações presentes em seus documentos hospedados no *Google NotebookLM*.³⁹ Até mesmo uma IA pode escolher o que comer em um restaurante ao sair para almoçar, conforme suas características e humor do dia.⁴⁰ Esses são apenas alguns dos muitos exemplos que têm se popularizado acerca do uso dessas ferramentas em diversas esferas da vida pessoal.

Com isso, escolhas subjetivas cotidianas e que seriam “custosas” para manter a produtividade entre tantas tarefas, também seriam delegadas a uma ferramenta, que, a partir desse discurso solucionista, seria mais eficiente em compreender os desejos, preferências e necessidades do que o próprio sujeito. Ela também ajudaria a definir estratégias de vida para uma maior eficácia pessoal, que é um dos pilares do neoliberalismo, a partir da ideia do empreendedor de si (Dardot; Laval, 2016, p. 337)⁴¹.

As ferramentas de IA tornam-se, portanto, os *coaches* da vida pessoal com uma maior precisão, já que, no imaginário criado sobre essas ferramentas, elas seriam capazes de propor soluções mais bem direcionadas, baseadas em uma maior capacidade de processamento e análise de dados e redução de falhas. Ao mesmo tempo, as empresas responsáveis por essas ferramentas capitalizam em torno de subsídio cruzado, ou seja, lucram a partir do pagamento de assinatura desses serviços e, também, com a obtenção dos dados gerados com essas interações, por meio da tentativa de dataficação.

³⁸ “Concierge de IA poderá substituir as pessoas na busca por parceiros online, diz fundadora do Bumble”. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/inteligencia-artificial/noticia/2024/05/concierge-de-ia-podera-substituir-as-pessoas-na-busca-por-parceiros-online-diz-fundadora-do-bumble.ghtml>. Acesso em 14 jun 2024.

³⁹ “IA do Google cria podcast com base no que você escreve”. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2024/09/12/pro/ia-do-google-cria-podcast-com-base-no-que-voce-escreve/>. Acesso em: 13 set 2024.

⁴⁰ “Restaurant menu screens are looking at you to decide what you might want to eat”. Disponível em <https://qz.com/restaurants-are-using-ai-to-guess-what-you-want-to-eat-1849343409>. Acesso em: 12 ago 2024.

⁴¹ Dardot, Pierre; Laval, Christian. *A Nova Razão do Mundo*. Ensaio sobre a Sociedade Neoliberal. São Paulo: Boitempo, 2016.

A ideia de uma otimização de diversas áreas da vida, com o intuito de reduzir o tempo gasto com essas tarefas e minimizar falhas, também faz parte dos processos de subjetivação neoliberal por meio de estratégias de *enhancement*.^{42,43} Por exemplo, ter um melhor sono para estar bem disposto e alcançar maior sucesso profissional, ou reduzir o tempo de escolha sobre uma refeição para não perder tempo na rotina são alguns exemplos. Assim, há mais tempo livre para fazer outras atividades (que são capitalizadas por outras empresas), e há pouco espaço para auto-descobertas, especialmente a partir da falha, do erro e do imprevisível.

Muitas dessas questões apontadas anteriormente são singulares, até mesmo na própria experiência individual. Por exemplo, como um aplicativo baseado em IA para escolha de um prato no cardápio considera o desejo por algo diferente do seu gosto, ou seja, o desejo de inovar genuinamente? Por ser baseada em métodos estatísticos em busca de padronizações, as anomalias e desvios não são considerados, mesmo que façam parte da experiência subjetiva humana.

Antes mesmo da adoção das potencialidades das tecnologias de IA em algumas áreas pessoais, diversas experiências subjetivas já vêm sendo impactadas. Por exemplo, o fenômeno popularmente chamado de “*burnout* dos apps de relacionamento”⁴⁴ está ligado com a insatisfação

⁴² O *enhancement* seria a “maximização de potencialidades das funções humanas para uma melhor satisfação das demandas sociais, sejam elas de cunho estético, laboral ou esportivo. Assim, o esforço curativo da medicina tende a ser superado por um novo paradigma: a *performance* (grifo dos autores)”. (Silva, Pestana, Andreoni et al., 2021, p. 132).

⁴³ Silva, Daniel Pereira; Pestana, Heitor; Andreoni, Leilane, et al. “Matrizes psicológicas da episteme neoliberal: a análise do conceito de liberdade”. In: Safatle, Vladimir; Silva Junior, Nelson; Dunker, Christian (orgs). *Neoliberalismo como gestão do sofrimento psíquico*. Belo Horizonte: Autêntica, 2021, p. 47-76.

⁴⁴ “O que está por trás do ‘burnout’ de quem busca relacionamento em aplicativos”. *BBC*. Disponível em <https://www.bbc.com/portuguese/geral-61989464>. Acesso em: 14 jan 2024. Ainda que o fenômeno seja nomeado assim em reportagens na imprensa e por parte dos usuários desse tipo de aplicativo em redes sociais, cabe fazer uma consideração crítica sobre o termo. Em primeiro lugar, o *burnout* é um termo para designar um adoecimento por esgotamento e estresse crônico de origem nas re-

com experiências repetitivas nas interações com essas plataformas e com as recomendações de perfis realizadas por meio de algoritmos preditivos, que buscam indicar um padrão de atração.

A solução desse desinteresse e queda no número de usuários tem sido, justamente, “surfar no *hype*” da IA, com uma narrativa de que ela conseguiria diminuir ainda mais o tempo para encontrar novos parceiros, com menor esforço. Mais uma vez, o discurso neoliberal se mostra presente para propor soluções que gerariam maior gozo e felicidade, encurtando tempo e esforço na hora de buscar uma nova parceria.

Em maio de 2024, uma das cofundadoras do Bumble (um dos aplicativos de *online dating* mais utilizados no mundo), Whitney Wolfe Hard, afirmou em sua participação no Bloomberg Tech Summit que há uma proposta de utilizar IA para diminuir o esforço ao buscar pessoas compatíveis, reduzindo etapas que estressam e esgotam os usuários. Portanto, segundo ela, o *concierge* faria isso pela pessoa.

A cofundadora do Bumble explica que, nesse cenário, cada usuário teria o seu próprio “*bot*” de conversação, que seria treinado com dados e preferências dessas pessoas e eles “conversariam entre si”. A partir de uma análise preditiva, a ferramenta indicaria que há um grau de compatibilidade alto entre essas partes. Em seguida, esse perfil seria apresentado para o usuário e ambos poderiam começar uma conversa. Desta forma, “*não seria preciso falar com 600 pessoas para conseguir um date*”, como ressalta Whitney Wolfe Hard.⁴⁵ Porém, sequer foi mencionado, por exemplo, questões relacionadas ao enviesamento dessas soluções e possibilidade de reforçar questões como racismo e outras discriminações, que já são identificados nas plataformas de *online dating*.⁴⁶

lações adoecedoras de trabalho. Em segundo lugar, o uso do nome de uma patologia para um fenômeno social pode invisibilizar e desconsiderar questões essenciais.

⁴⁵ *How Bumble Will Use AI to Create Healthier Relationships*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=zYzuyCrGqkI>. Acesso em 01 set. 2024.

⁴⁶ Para saber mais sobre o assunto, indicamos a leitura do livro *Not my type: automating sexual racism in online Dating*, de Apryl Williams.

Ainda, esse *conciierge* poderia ser utilizado para que a pessoa pudesse dialogar com esse *bot* e obter conselhos a respeito de suas inseguranças. Desse modo, a ferramenta poderia “treinar a pessoa para ter uma melhor maneira de pensar sobre si mesmo”. Ou seja, em uma inversão da lógica anterior em que os dados pessoais treinam a ferramenta, agora a ferramenta treina a pessoa, seguindo uma estratégia de *enhancement* por meio dessa possibilidade tecnológica. Contudo, essas propostas não resolvem uma das principais causas da insatisfação desses usuários: a sensação de viver sempre o mesmo encontro com diversos usuários.

A repetição da experiência está na base do modelo estatístico vigente nas ferramentas baseadas em IA realmente existentes e, por isso, elas modulam a redução de diferenças e a padronização. Os impactos da ausência do diferente, do novo, do erro e do imprevisível sobre a subjetividade podem ser enormes, especialmente nos campos em que a criatividade é essencial.

O mesmo vale, também, para a produção artística.⁴⁷ A literatura é um dos campos em que há um forte conflito no momento. Em busca de renda com a produção de conteúdo independente, muitos autores estão utilizando ferramentas de IA generativa para produções mais ágeis. Em setembro de 2023, a Amazon identificou que 81% dos conteúdos que estavam sendo hospedados em seu serviço de livros digitais eram produzidos integralmente por tecnologias de IA, levando a empresa a limitar o número de obras que podem ser cadastradas para três livros por perfil.⁴⁸

Com esse processo de geração massiva de livros por IA (já que essas ferramentas fazem apenas recombinações estatísticas, conforme o

⁴⁷ Ainda que se questione se é possível falar em produção artística, já que não há um processo criativo em si ocorrendo, não apenas pelo fato de utilizar um “remix” de conteúdos anteriores, mas sim porque os resultados apresentados são análises combinatórias estatísticas, e não uma criação (algo novo) em si.

⁴⁸ *Amazon limita autopublicação a três livros diários por causa de conteúdo gerado por IA.* Disponível em <https://nucleo.jor.br/curtas/2023-09-22-amazon-autores-autopublicar-livros/>. Acesso em: 14 ago 2024.

prompt encaminhado pelo usuário), muitos leitores têm demonstrado, em suas respectivas redes sociais, uma sensação de frustração com novas produções, já que essas obras não entregam novidades, proporcionando uma repetição de experiências a cada leitura. Muitos artistas e ativistas criticam, justamente, a concepção de que essas produções poderiam ser consideradas como criações artísticas, não tanto por um viés conservador sobre arte, mas sim pela ausência de criação e expressão subjetiva do autor no uso dessas ferramentas.

Neste campo podemos, ainda, refletir acerca das implicações da delegação da autonomia e da redução da experimentação, criação e erro sobre um aumento da individualização e minimização da experiência coletiva. Retornemos ao exemplo da escolha das refeições em restaurantes, indicadas por ferramentas baseadas em IA.

Uma outra forma de obter essas recomendações de locais e pratos poderia ser por meio de conversas com amigos, familiares e colegas. Assim, essas indicações são feitas baseadas no conhecimento do interlocutor, e não de quem pediu a solicitação. Isso proporciona trocas de experiências e, após esses debates, possibilidades de se surpreender ou, até mesmo, ser frustrado.

Quando uma pessoa delega essa decisão para as ferramentas, perde a possibilidade de troca de ideias com outros pares. Ao longo do tempo, isso pode proporcionar vivências autorreferentes repetitivas, além de reduzir a importância na troca de opiniões em relação a esse tema. As remixagens de padrões minimizariam, portanto, o contato com experimentações, frustrações, falhas, erros e uma visão mais diversificada do mundo. A multiplicidade de vivências auxilia em um entendimento melhor sobre si, incluindo aquilo de que se gosta e, especialmente, identificando o que não se gosta. O reforço de apenas um mesmo tipo de experiência positiva, otimizada pela IA, pode reduzir, ao longo do tempo, a tolerância com frustrações e problemas.

Considerações finais

As implicações da popularização da IA realmente existente reforçam questões que já foram abordadas por este grupo de pesquisa em obra anterior. Compreender aquilo que pode ser intensificado ou, ainda, novas questões existentes, permite ter uma visão mais ampla do contexto atual e as mudanças possíveis para médio e longo prazo, tanto no campo material quanto nas questões subjetivas, além de abrir campo de pesquisa para análises futuras desses impactos.

O capítulo apresentado focou em dois aspectos dessa subjetivação. Em primeiro lugar, na intensificação da necessidade de produtividade do sujeito-empresa, frente a um concorrente considerado insuperável (nas narrativas das Big Techs responsáveis por essas ferramentas) e em como esse movimento pode produzir intensificações de sofrimentos psíquicos que já vinham ganhando força nos últimos anos, antes da popularização dessas tecnologias. Em segundo lugar, discutimos as implicações da delegação da autonomia de escolha para essas ferramentas e seus potenciais impactos a longo prazo, dentro dos dispositivos de eficácia e gozo que também fazem parte dessa subjetivação neoliberal.

Além disso, como efeitos secundários, pode ocorrer uma potencialização da individualização, reforçando ainda mais o isolamento de muitas pessoas de experiências coletivas simples e essenciais, como a troca de opiniões sobre um tema específico. No lugar da discussão interpessoal, as escolhas são delegadas para ferramentas que são opacas em demonstrar como fazem suas opções, apresentam diversas falhas (chamadas popularmente ainda de “alucinações”) e possuem seus vieses.

Compreender os caminhos desenhados por essas mudanças permite identificar eventuais pontos de ruptura que podem ser explorados. Por exemplo, a frustração com as repetições de experiências ou a intensificação do sofrimento psíquico diante de um aumento de pressão interna e externa por produtividade pode ser um ponto de mobilizações para buscar articulações coletivas.

É claro que uma ruptura total demanda mudanças mais intensas. Afinal, não adiantaria substituir o atual modelo de IA realmente existente por um outro que também surgisse permeado pela mesma ideologia neoliberal – as consequências seriam idênticas ou reforçariam ainda mais os pontos abordados neste capítulo.

Por isso, em diversos momentos, deu-se destaque à ideia de que as potenciais mudanças nas subjetividades a partir do atual modelo hegemônico de IA não é uma ruptura, mas sim uma continuidade dos processos de dataficação, dataísmo, modulação de comportamento e, em um nível maior, das implicações da atual fase do capitalismo – o neoliberalismo.

Ao refletir sobre os impactos e implicações da IA realmente existente no atual cenário e para o futuro, afastou-se uma perspectiva tecnofóbica ou ludista de rejeição dessas ferramentas. Nossa intenção objetiva foi compreender o que está em jogo para minimizar os danos, especialmente em um cenário global assimétrico. Afinal, há uma tendência de que essas tecnologias acentuem ainda mais as disparidades entre o Norte e o Sul Global no que diz respeito à distribuição de renda, mas não só isso. Muitos pontos abordados neste capítulo, especialmente acerca do sofrimento psíquico relacionado ao mundo do trabalho, afetarão com maior intensidade os países da periferia do capitalismo.

Capítulo 10

A IA no controle de entregadores via aplicativo

Yanca Nazário Taveira Palumo¹

Uma pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em parceria com a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e o Ministério Público do Trabalho (MPT), mostrou que, em 2022, 1,5 milhão de pessoas trabalhavam por meio de plataformas digitais.² Desse total, 778 mil eram motoristas em aplicativos de transporte de passageiros, 589 mil realizavam entregas em aplicativos de comida e produtos e 197 mil atuavam em aplicativos de prestação de serviços. Para comparação, em 2016 havia 33 mil entregadores, o que representa aumento de mais de 1.600% somente entre os trabalhadores desse segmento.

Essa crescente é parte da chamada plataformização do trabalho, fenômeno caracterizado pela inserção de infraestruturas tecnológicas na prática laboral, bem como a dependência de trabalhadores e consumidores dessas plataformas digitais.³ Tais atividades laborais, por sua vez,

¹ Mestranda em Ciências Humanas e Sociais na Universidade Federal do ABC (UFA-BC), especialista em Mídia, Informação e Cultura (ECA-USP) e bacharel em Jornalismo (Fapcom).

² Nome dado à notificação que o entregador recebe de que há um pedido disponível para entrega.

³ Silveira, Sérgio Amadeu da. “A ideologia da transformação digital: automatismos, solucionismos e alienação técnica”. *Revista Linguagem em Foco*, Fortaleza, v. 15, n. 3, 2024, p. 22. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/linguagememfoco/article/view/12380>.

são mediadas e controladas por essas estruturas digitais, que operam mediante a coleta de dados e lógicas algorítmicas e financeirizadas.⁴

O trabalho mediado por plataformas é, também, apontado como um fenômeno decorrente das transformações no mundo do trabalho, e que conta com elementos que se vinculam à gestão e organização do trabalho similares ao encontrado no toyotismo: uso intensivo de tecnologia, automação, terceirização e flexibilidade para a empresa.⁵

O uso intensivo da tecnologia e a automação, inclusive, são as principais ferramentas para controle dos trabalhadores de plataforma. O Ifood, por exemplo, conforme explica em um texto institucional disponível em seu *site*, utiliza a inteligência artificial (IA) em todas as etapas de um pedido: “não importa se você faz um pedido, prepara a refeição, entrega a comida ou vende produtos: em qualquer cenário, a inteligência artificial vai te acompanhar de perto.”⁶

O Ifood iniciou o processo de integração de IA em 2018 e, em 2023, já contava com mais de cem modelos de linguagem atrelados às suas atividades, sendo o *machine learning* a técnica mais aplicada e, de acordo com a empresa, responsável por determinar a logística dos pedidos, isso é, a definição do entregador responsável por transportar o pedido, o valor do frete cobrado ao cliente e a quantia paga ao trabalhador que entregou o item.

O *machine learning* é um subcampo da IA, e consiste em criar e/ou treinar um sistema a partir de dados obtidos anteriormente. Desse modo, o sistema em questão, como no exemplo do Ifood, passa a

⁴ Zuboff, Shoshana. *A era do capitalismo de vigilância*. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2019, p. 15.

⁵ A condição *just in time* significa que o trabalhador está disponível em período integral para ser utilizado imediatamente, mas será remunerado apenas pelo que produzir, ou seja, somente pelo tempo em que estiver realizando alguma tarefa. A abordagem vai de encontro ao texto “Uberização: a era do trabalhador just in time?”, de Ludmila Abílio Costhek.

⁶ No aplicativo, as zonas de calor são apresentadas com manchas avermelhadas e em diferentes tonalidades, a fim de sinalizar que naquelas regiões há uma demanda maior de entrega.

realizar previsões e tomar decisões com base em padrões e inferências obtidos ao longo do tempo. Portanto, uma vez coletada a informação, esta é analisada e armazenada, com o objetivo de construir um *corpus* crescente de instruções.⁷

Quando trazido para o âmbito da gestão do trabalhador em plataformas digitais que utilizam IA, tem-se que a atuação do primeiro contribui constantemente no desempenho dos mecanismos de retroalimentação do segundo, gerando não uma crescente autonomia dos trabalhadores, como empresas-plataforma sugerem, mas o aprofundando da autonomização do capital.⁸ Logo, é notório que as plataformas e seus modelos de gestão aplicados não são neutros ou livres dos valores de mercado e, por isso, o trabalho não acontece no abstrato, mas diante de características do próprio sistema, previamente arquitetadas.⁹

Ao traçar um paralelo com as definições de Mumford, ainda que este reflita sobre outros contextos, o processo de plataformização do trabalho atualmente estabelecido no Brasil pode ser compreendido como uma técnica autoritária.¹⁰ Isso porque, além de possuir uma estrutura altamente hierarquizada e que visa o lucro unilateral e a apropriação da força de trabalho, também elimina “toda a personalidade humana,

⁷ “Entregadores se unem por melhores condições de trabalho nos aplicativos: ‘entrego comida com fome’, diz ciclista”. *G1*, São Paulo, 21 jun. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/06/21/entregadores-se-unem-por-melhores-condicoes-de-trabalho-nos-aplicativos-entrego-comida-com-fome-diz-ciclista.ghtml>.

⁸ IBGE. “Em 2022, 1,5 milhão de pessoas trabalharam por meio de aplicativos de serviços no país”. Estatísticas Sociais, 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38160-em-2022-1-5-milhao-de-pessoas-trabalharam-por-meio-de-aplicativos-de-servicos-no-pais#:~:text=Em%202022%2C%20o%20Brasil%20tinha,popula%C3%A7%C3%A3o%20ocupada%20no%20setor%20privado>.

⁹ Poell, Thomas; Nieborg, David; Van Dijck, José. “Plataformização”. *Revista Fronteiras: estudos midiáticos*, Rio Grande do Sul, v. 22, n. 01, 2020. Disponível em: <http://revistas.unisinos.br/index.php/fronteiras/article/view/fem.2020.221.01/0>.

¹⁰ Grohmann, Rafael. “Plataformização do trabalho: entre a dataficação, a financeirização e a racionalidade neoliberal”. *Revista Eptic*, Sergipe, v. 22, n. 01, 2020. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/epitic/article/view/12188>.

ignora o processo histórico, exagera o papel da inteligência abstrata e faz do controle sobre a natureza física, em última análise, o controle sobre o próprio homem, o principal objetivo da existência”.¹¹

Sendo assim, este texto propõe apresentar duas principais vertentes de controle do trabalho de entregadores via aplicativo em que há o uso de inteligência artificial, são elas: o gerenciamento de oferta e a avaliação de performance. Também será realizada a contraposição à ideia de neutralidade e à lógica solucionista atrelada à inteligência artificial.

Gerenciamento de oferta: o que tem disponível e por quanto?

Um dos principais argumentos utilizados pelas empresas-plataforma é a lógica de autonomia e flexibilidade, pois, de acordo com estas, os trabalhadores podem definir os dias, horários e regiões em que desejam atuar, bem como quanto de seu tempo direcionam para a tarefa. Em texto publicado em seu *site*, o Ifood explica que a IA utilizada é responsável apenas por “distribuir os pedidos de forma inteligente. A partir da definição do tempo de preparação de uma refeição (entre outras variáveis), o algoritmo escolhe quem está na melhor distância para pegar a encomenda.”¹²

Entretanto, é comum que essas plataformas requeiram que o trabalhador esteja em uma localização específica, conforme as previsões de demandas geradas pelo sistema.¹³ Com isso, parte dos trabalhadores é

¹¹ Rebecchi, Claudia Nociolini. “A subjetividade do trabalhador no contexto da uberização do trabalho: um novo desafio para os estudos de comunicação nas relações de trabalho”. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO. 40., 2017, Curitiba. *Anais eletrônicos*. São Paulo: Intercom, 2017. Disponível em: <https://portalintercom.org.br/anais/nacional2017/resumos/R12-2122-1.pdf>.

¹² Ifood. “Onde e como o Ifood utiliza inteligência artificial”, 2022. Disponível em: <https://institucional.ifood.com.br/inovacao/onde-e-como-o-ifood-utiliza-inteligencia-artificial/>.

¹³ Crawford, Kate; Joler, Vladan. “Anatomia de um sistema de inteligência artificial: o Amazon Echo como mapa anatómico de trabalho humano, dados e recursos pla-

incentivada a se locomover e atuar em determinadas regiões, denominadas pelo Ifood como zonas de calor,¹⁴ com o argumento de que haverá mais chances de receber um chamado.¹⁵ Na prática, trata-se de algo similar à lei da oferta e procura, mas de viés tecnológico, porque “no lugar da mão invisível do mercado, [há] a mão invisível do algoritmo”.¹⁶

Esse incentivo pode acontecer em dias de chuva, por exemplo, quando o sistema pressupõe, a partir do histórico de dados, que haverá aumento no número de pedidos e poucos entregadores na região. Desse modo, é comum que haja o oferecimento de bônus como forma de incentivo para que o entregador atue em determinadas localizações. Assim, o local de atuação do trabalhador se altera conforme as constatações sistêmicas, oriundas do cruzamento de dados de usuários, isso é, dos compradores e dos entregadores.

Em entrevista ao canal *Deutsche Welle*, um entregador via aplicativo aponta: “não podemos escolher entregas e nem quando trabalhar, elas dão o preço de tudo, escolhem quem vai trabalhar.”¹⁷ Abílio alerta que quem define as regras do jogo é a empresa, então, a mesma “detém o poder de definir – para além da vontade dele [o trabalhador] ou de seu poder de decisão – qual será o trabalho disponível para ele e a que preço/custo/ganho”.¹⁸

A distribuição dos pedidos e a definição do valor do trabalho mediante o uso de algoritmos ainda são práticas isentas de regras ou critérios explícitos aos trabalhadores. Dessa forma, não é possível ao

netários”. *Comciência*, 2020. Disponível em: <https://www.comciencia.br/anatomia-de-um-sistema-de-inteligencia-artificial/>.

¹⁴ Grohmann, Rafael. “Plataformização do trabalho: entre a dataficação, a financeirização e a racionalidade neoliberal”. *Revista Eptic*, Sergipe, v. 22, n. 01, 2020. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/eptic/article/view/12188>.

¹⁵ Mumford, Lewis. “Authoritarian and Democratic Technics”. *Technology and Culture*, vol. 05, n. 01, 1964. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/3101118>.

¹⁶ *Ibid.*, p. 06.

¹⁷ Ifood. “Onde e como o iFood utiliza inteligência artificial, 2022”. Disponível em: <https://institucional.ifood.com.br/ino-vacao/inteligencia-artificial-para-gestionar-uma-logistica-complexa/>

¹⁸ Grohmann, Rafael. *op. cit.*

entregador calcular qual será o rendimento ao final de um período se cumprir determinada quantidade de entregas, porque, além de não receber um valor fixo por hora trabalhada, o cálculo realizado pelo algoritmo para definir quanto será pago envolve diversos aspectos, como o próprio Ifood destaca: “levamos em conta as características específicas de cada região para definir o valor pago pelas entregas, especialmente o custo de vida de cada localidade, que envolve valor da cesta básica, preço dos combustíveis, manutenção do veículo de entrega, entre outros”.¹⁹ Junto a isso, de acordo com a empresa, o valor da rota também considera a quantidade de paradas que o trabalhador precisará realizar para efetuar a coleta de um ou mais pedidos, a quantidade de entregas em uma mesma rota e a quilometragem percorrida.

Sendo assim, os trabalhadores assumem a responsabilidade diária de estabelecer estratégias para garantir melhor remuneração, seja ao oferecer o seu serviço para todas as empresas disponíveis ou identificar o horário em que são ofertadas as melhores entregas, “envolve decidir ir para casa à noite ou estender sua jornada em busca do bônus que poderá ou não conseguir ganhar; envolve correr maiores riscos em dias de chuvas, quando o valor da corrida é aumentado.”²⁰

Dado este contexto, a concepção de autogestão teoricamente intrínseca ao trabalho em plataforma se torna contraditória, visto que essas metas e estratégias definidas pelo trabalhador estão subordinadas às lógicas da empresa, que, por sua vez, define o tipo de trabalho que será disponibilizado e a que preço, contrapondo o argumento de que atua somente como mediadora entre o consumidor e o trabalhador. “Querem nos vender a ideia de que somos autônomos, mas eles que

¹⁹ Guerra, Ana; Duarte, Fernanda. “Plataformização do trabalho: um estudo sobre as redes em ação no trabalho dos motoristas Uber”. In: Congresso Brasileiro da Ciência da Comunicação 42., 2019, Belém. *Anais eletrônicos*. São Paulo: Intercom, 2019, p. 09. Disponível em: <https://portalintercom.org.br/anais/nacional2019/resumos/R14-0654-1.pdf>.

²⁰ “Pandemia precariza ainda mais o trabalho de entregadores de aplicativos”. *Deutsche Welle*, 10 jul. 2020. Disponível em: <https://p.dw.com/p/3f5Rd>.

falam onde e quando você tem de trabalhar”, afirma um entregador via aplicativo ao portal de notícias *GI*.²¹

Essa distribuição de trabalho mediada pelas plataformas pode ser compreendida como o que Abílio denominou autogerenciamento subordinado, pois apesar do trabalhador determinar quais são as suas metas econômicas, isso é, quanto deseja ganhar, este não é responsável por definir quantas horas trabalhará, tampouco qual valor cobrará por cada entrega.²² O mesmo vale para o argumento de que se trata de um trabalho autônomo, porque no trabalho em plataformas como Ifood, Uber, Rappi ou Loggi, o trabalhador não possui autonomia para definir o valor de sua prática. Ao contrário, ao receber um chamado, a quantia a ser paga é informada e há duas opções: aceitar o trabalho pelo preço definido pelo algoritmo da plataforma ou recusá-lo, com o risco de ser penalizado posteriormente. “A definição da meta para si envolverá lidar permanentemente com a incerteza e estabelecer estratégias subordinadas às dinâmicas gerenciadas pela empresa-aplicativo”.²³

Entretanto, comumente é apresentada aos trabalhadores a premissa de que a tecnologia é constituída por poderes autônomos, propiciando a adoção de um imaginário algorítmico neutro, em que a definição do valor, a distribuição dos pedidos e/ou o local de retirada e entrega de um item é definido unicamente pelo algoritmo, tornando este o único responsável pela operacionalização da plataforma. Essa prática reforça “a intensificação da sensação de autonomia, diante do fato de o chefe ser um sistema”.²⁴

²¹ Abílio, Ludmila Costhek. “Uberização: a era do trabalhador just in time?”. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 34, n. 98, 2020, p. 116. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v34n98/0103-4014-ea-34-98-111.pdf>.

²² Abílio, Ludmila Costhek. “Uberização: do empreendedorismo para o autogerenciamento subordinado”. *Psicoperspectivas*, Valparaíso, v. 18, n. 03, 2019. Disponível em: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-69242019000300041&lng=es&nrm=iso.

²³ *Ibid.*, p. 47.

²⁴ Grohmann, Rafael. “Plataformização do trabalho: entre a dataficação, a financeirização e a racionalidade neoliberal”. *Revista Eptic*, Sergipe, v. 22, n. 01, 2020, p. 114. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/epic/article/view/12188>.

Além disso, dificultar o acesso às formas de operação dos algoritmos faz parte de um gesto intencional de obscurecimento,²⁵ visto que a omissão desses dados, também chamada de assimetria de informação,²⁶ é considerada essencial para que as empresas-plataforma exerçam controle sobre os trabalhadores. Há, também, o reforço da racionalidade neoliberal que insiste em defender a neutralidade da tecnologia e apresentá-la como um meio, e não uma finalidade.²⁷

Cabe destacar que a gestão algorítmica dos trabalhadores não se reduz à oferta de trabalho e/ou determinação da remuneração, mas também abrange o mapeamento constante das atividades que, por sua vez, são extraídas e tornam-se dados num contexto de capitalismo de vigilância, isso é, “uma nova ordem econômica que reivindica a experiência humana como matéria-prima para práticas comerciais dissimuladas de extração, previsão e vendas”.²⁸

Essa racionalidade que objetiva, unicamente, suprir as demandas do capital, fora alertada por Milton Santos como uma prática perversa do capitalismo e das empresas que daí surgem com regras voltadas à ação individual, consideradas pelo autor como desrespeitosas no “entorno econômico, social, político, cultural, moral ou geográfico, funcionando, as mais das vezes, como um elemento de perturbação e mesmo desordem”.²⁹

²⁵ Rosenblat, Alex; Stark, Luke. “Algorithmic Labor and Information Asymmetries: a Case Study of Uber’s Drivers”. *International Journal of Communication*, Califórnia, v. 10, 2016. Disponível em: <https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/4892>.

²⁶ Guerra, Ana; Duarte, Fernanda. “Plataformização do trabalho: um estudo sobre as redes em ação no trabalho dos motoristas Uber”. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DE COMUNICAÇÃO, 42., 2019, Belém. *Anais eletrônicos*. São Paulo: Intercom, 2019. Disponível em: <https://portalintercom.org.br/anais/nacional2019/resumos/R14-0654-1.pdf>.

²⁷ Abílio, *op. cit.*

²⁸ Ifood. *Jeito Ifood de ganhar*. Disponível em: <https://entregador.ifood.com.br/jeito-ifood-de-ganhar/#:~:te xt=N%C3%B3s%20levamos%20conta%20as%20caracter%C3%ADsticas,iFood%20escolhe%20quem%20rece-be%20rotas%3F>.

²⁹ Silveira, Sérgio Amadeu da. “A ideologia da transformação digital. Automatismos, solucionismos e alienação técnica.” *Revista Linguagem em Foco*, v. 15, n. 03, 2024. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/linguagememfoco/article/view/12380>.

Avaliação de performance

O gerenciamento dos entregadores via aplicativo também ocorre mediante a avaliação de performance. No Ifood, essa medida é incorporada como score, e de acordo com a empresa, “conta bastante pro seu app tocar mais”.³⁰ O score é um tipo de pontuação que vai de 1 a 3 e é calculado com base em cinco indicadores vinculados às entregas dos últimos 28 dias, são eles: 1) percentual de pedidos que foram entregues ao cliente; 2) percentual de pedidos que tiveram a coleta concluída; 3) média de avaliações recebidas por clientes e lojas; 4) média de minutos de atraso; e 5) comparecimento, quando se tratar de entregas via planejamento de horários. O Ifood alega que, quanto mais alta a pontuação, maior a prioridade na distribuição de pedidos.

Para fins de comparação, a Uber também conta com um sistema de *ranking*, mas mediante avaliações entre passageiros e motoristas e entre compradores e entregadores. Dessa maneira, após o término de uma corrida ou entrega, ambos são convidados a efetuar uma avaliação de zero a cinco estrelas. A empresa aponta, ainda, que “essa é a principal medida de qualidade do serviço prestado pelos motoristas parceiros da Uber aos usuários”, e que há uma equipe que monitora as avaliações e pode banir da plataforma os usuários “que tiverem uma média baixa de avaliações ou conduta que viole os termos de uso”.³¹

Esse modo de controle sobre o desempenho foi utilizado, inicialmente, pela Amazon e eBay; entretanto, se tornou onipresente e passou a ser essencial no gerenciamento da força de trabalho em diversas outras plataformas.³² Os trabalhadores, neste contexto, estão à mercê de uma

³⁰ Santos, Milton. *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. Rio de Janeiro: Record, 2001, p. 85.

³¹ Ifood. *Como funciona o planejamento de horários no app Ifood*. Disponível em: <https://entregador.ifood.com.br/como-funciona-o-planejamento-de-horarios-no-app-ifood-confira-aqui/>.

³² Uber. *Uber adota tecnologia de machine learning para reforçar prevenção de riscos no Brasil*, 2018. Disponível em: <https://www.uber.com/pt-BR/newsroom/uber-adota-machine-learning-para-reforcar-prevencao-de-riscos-no-brasil/>.

autoridade externa que controla, “direta ou indiretamente, a execução do trabalho e o desempenho do trabalhador”.³³

Essa forma de controle invisível, mas onipresente,³⁴ reforça o autogerenciamento subordinado,³⁵ porque já não se trata de apenas estar disponível ao capital em período integral, numa condição conhecida como *just in time*,³⁶ ou se submeter aos trabalhos ofertados pela plataforma. É preciso cumprir regras – comumente não explícitas – e suprir as expectativas algorítmicas das plataformas para obter demandas que geram algum tipo de rendimento viável ao entregador. “A empresa determina o formato das avaliações sobre o trabalhador e como essas serão utilizadas no controle, produtividade e gerenciamento do trabalho”.³⁷

As avaliações de performance como parte estratégica de controle vão de encontro ao que Mackenzie chamou de autonomia responsável.³⁸ Isto é, são aproveitadas as adaptabilidades desse tipo de força de trabalho para incentivar os trabalhadores e os usuários-consumidores a se adequarem às regras da empresa que, por sua vez, são benéficas apenas para estas. Nesse sentido, o modo de trabalho dos entregadores via aplicativo é organizado pelas corporações capitalistas através das tec-

³³ Garcia, Lucia dos Santos. *O mercado de trabalho brasileiro em tempos de plataformação*: contexto e dimensionamento do trabalho cyber-coordenado por plataformas digitais. Dissertação - mestrado em Economia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/231884>

³⁴ Abílio, Ludmila Costhek. “Uberização: a era do trabalhador just in time?”, *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 34, n. 98, 2020, p. 121. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v34n98/0103-4014-ea-34-98-111.pdf>

³⁵ Gonsales, Marco. “Indústria 4.0: empresas plataformas, consentimento e resistência”, em *Uberização, trabalho digital e indústria 4.0*. São Paulo: Boitempo: 2020, p. 126.

³⁶ Mumford, Lewis. “Authoritarian and Democratic Technics”. *Technology and Culture*, vol. 5, n. 1, 1964. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/3101118>.

³⁷ Abílio, Ludmila Costhek. “Uberização: do empreendedorismo para o autogerenciamento subordinado”. *Psicoperspectivas*, Valparaíso, v. 18, n. 03, 2019. Disponível em: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-69242019000300041&lng=es&nrm=iso.

³⁸ Mackenzie, Donald. “Marx and the Machine”. *Technology and Culture*, vol. 25, no. 3, 1984. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/3104202>.

nologias, e “a IA aparece como mais um conjunto de soluções mágicas, espetaculares, produtivas, eficazes e eficientes que poderão melhorar a nossa experiência em casa, no trabalho”.³⁹

É importante ressaltar que as pontuações geradas ao entregador, seja através das avaliações dos usuários ou nos demais itens que compõem o *score*, são moderadas por um sistema de IA, e utilizadas de forma simultânea na distribuição de demandas. Isso significa que a colocação do trabalhador nesse *ranking* pode resultar no bloqueio integral ou não recebimento de tarefas de maior qualidade ou remuneração, caso seja constatado que as expectativas algorítmicas não foram correspondidas.⁴⁰

Essa mediação algorítmica também é denominada como ação híbrida com atores humanos,⁴¹ pois os dados são gerados ao sistema através das avaliações dos usuários-consumidores. Entretanto, são as operações algorítmicas que realizam o cálculo e estabelecem a nota média do trabalhador, gerando “metas e indicadores de desempenho que são, então, usados para disciplinar os trabalhadores e aumentar a produtividade”.⁴²

Logo, o trabalhador fica à mercê da automatização de um fator que tem impacto direto no trabalho que será gerado e evoca, novamente, o capitalismo de vigilância. Este, além de transformar as atividades dos entregadores e usuários-consumidores em dados, amplia a subordinação dos primeiros e designa práticas comportamentais, gerando “uma lógica econômica parasítica na qual a produção de

³⁹ Abílio, Ludmila Costhek. “Uberização: a era do trabalhador just in time?”. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 34, n. 98, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v34n98/0103-4014-ea-34-98-111.pdf>.

⁴⁰ Guerra, Ana; Duarte, Fernanda. “Plataformização do trabalho: um estudo sobre as redes em ação no trabalho dos motoristas Uber”. In: Congresso Brasileiro da Ciência da Comunicação, 42., 2019, Belém. *Anais eletrônicos*. São Paulo: Intercom, 2019. Disponível em: <https://portalintercom.org.br/anais/nacional2019/resumos/R14-0654-1.pdf>.

⁴¹ Huws, Ursula. “Desmercantilizar as plataformas digitais”. In: *Os laboratórios do trabalho digital: entrevistas*. São Paulo: Boitempo, 2021, p. 230.

⁴² Zuboff, Shoshana. *A era do capitalismo de vigilância*. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2019, p. 15.

bens e serviços é subordinada a uma nova arquitetura global de modificação de comportamento”.⁴³

Ao tratar do panóptico algorítmico, Woodcock lembra que o algoritmo aliado à mensuração é parte de uma longa história da gestão do trabalho, num processo “que envolve, impreterivelmente, tentativas de supervisionar, controlar, motivar e disciplinar os trabalhadores”.⁴⁴ Ainda de acordo com o autor, uma outra ferramenta de gestão do trabalhador vinculada à performance é a gamificação. Nela, há a captura de elementos de jogos para reaproveitamento na prática laboral, a fim de incentivar a produtividade e o atendimento imediato às demandas do capital. Trata-se da “transformação de algo que não é um jogo em um jogo, alterando fundamentalmente a natureza da atividade em questão”.⁴⁵

Quando se trata dos aplicativos para entrega, a gamificação pode significar o pagamento de “quantias extras” para os entregadores que realizarem uma determinada quantidade de entregas em um período específico de hora. O Ifood conta com algumas opções, como o adicional por rota, em que é pago um valor adicional a cada entrega efetuada em um período pré-determinado pela plataforma, e o tempo disponível, que paga uma quantia adicional aos trabalhadores que cumprirem desafios, como ficar disponível por quatro horas durante um período especificado também pela plataforma.

Assim, “elas [as empresas] possuem uma retórica que apresentam uma solução aparentemente ética, limpa, e, acima de tudo, tecnológica

⁴³ Woodcock, Jamie. “O panóptico algorítmico da Deliveroo: mensuração, precariedade e a ilusão do controle”. In: *Uberização, trabalho digital e indústria 4.0*. São Paulo: Boitempo, 2020, p. 31.

⁴⁴ Woodcock, Jamie; Johnson, Mark. “Gamificação: o que é e como lutar contra ela”. *Revista Eco-Pós*, v. 26, n. 02, 2023, p. 119. Disponível em: https://revistaecopos.eco.ufrj.br/eco_pos/article/view/28179.

⁴⁵ Silveira, Sérgio Amadeu da. “A ideologia da transformação digital. Automatismos, solucionismos e alienação técnica”. *Revista Linguagem em Foco*, v. 15, n. 03, 2024, p. 18. Disponível em: <https://revistas.uece.br/in-dex.php/linguagememfoco/article/view/12380>.

para quase tudo”.⁴⁶ Porém, a gamificação age, dentre diversas maneiras, como forma de incentivar os entregadores a atuarem em horários e/ou regiões considerados estratégicos para a empresa-plataforma, ao passo que o rastreamento e a pontuação atribuída [aos entregadores] são utilizados como coerção para mantê-los sob subordinação.

Esse processo também se volta à intensificação e prolongação do tempo em atividade laboral, “regulando soberanamente oferta e procura, por meio de regras permanentemente cambiantes que se retroalimentam da atividade da multidão”.⁴⁷ O cenário traz à tona a falácia associada à autonomia e/ou autogestão, e evidencia a intensificação e exploração do trabalho mediante a implementação de decisões algorítmicas, além da subordinação e do controle através da dataficação, que gerencia o tempo, deslocamento e comportamento dos trabalhadores.

Alienação técnica e a lógica solucionista e de neutralidade

As empresas-plataforma têm, em sua maioria, o recorrente discurso de que seu objetivo é conectar as demandas de seus clientes/consumidores às ofertas/serviços de provedores. Há, ainda, a alegação de que essas organizações criam ambientes de trabalho que contribuem na democratização dos meios de produção, já que basta possuir um dispositivo como o celular, e um meio de locomoção, como uma moto ou bicicleta, para a produção autônoma de renda, como acontece aos entregadores.⁴⁸

⁴⁶ Abílio, Ludmila Costhek. “Uberização: a era do trabalhador just in time?”. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 34, n. 98, 2020, p. 119. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v34n98/0103-4014-ea-34-98-111.pdf>.

⁴⁷ Filgueiras, Vitor; Antunes, Ricardo. “Plataformas digitais, uberização do trabalho e regulação no capitalismo contemporâneo”. In: *Uberização, trabalho digital e indústria 4.0*. São Paulo: Boitempo: 2020.

⁴⁸ Silveira, Sérgio Amadeu da. “A ideologia da transformação digital. Automatismos, solucionismos e alienação técnica”. *Revista Linguagem em Foco*, v. 15, n. 03, 2024, p. 23. Disponível em: <https://revistas.uece.br/in-dex.php/linguagememfoco/article/view/12380>.

Esse formato de discurso reforça a idealização de uma tecnologia que soluciona incontáveis problemas, mas desconsidera que não há atenção às complexidades políticas e sociais. Então, “o solucionismo apresentado pelas *big techs* se articula e é reforçado pela alienação técnica que reforça a alienação do trabalho”.⁴⁹ Assim, os fundamentos do trabalho mediado por plataformas são colocados a serviço de uma ideologia de mercado, que se sustenta na precarização e no distanciamento do trabalhador em relação ao valor gerado por ele próprio.

Apoiada, ainda, na perspectiva do capitalismo conexcionista, a plataformação do trabalho vai além da lógica capitalista de acumulação e monopolização. Está também envolta pela lógica algorítmica, que gerencia e controla esses trabalhadores, ao mesmo tempo que precariza suas condições laborais.⁵⁰

Porém, a racionalidade neoliberal, apropriando-se do discurso solucionista, reforça que essas estruturas tecnológicas, vide a inteligência artificial utilizada para controle dos trabalhadores, “é somente mais uma etapa do progresso tecnológico alcançado pela economia de mercado, um avanço atribuído aos poderes criativos do capitalismo, trazendo maior prosperidade material, conveniência ao consumidor e melhoria geral à condição humana”.⁵¹

Esse jogo discursivo fortalece a alienação técnica, que, por sua vez, conforme mencionado, fortalece a alienação do trabalho. Como consequência, há a ideologia empreendedora se reproduzindo entre os trabalhadores de plataforma e impactando diretamente na organização desses, que passam a se reconhecer como patrões e autogerentes, e não

⁴⁹ Antunes, Ricardo. *O privilégio da servidão: o novo proletariado de serviços na era digital*. São Paulo: Boitempo, 2018.

⁵⁰ Whiteford, Nick Dyer. “Inteligência artificial como condição geral de produção”. In: *Os laboratórios do trabalho digital: entrevistas*. São Paulo: Boitempo, 2021, p. 119.

⁵¹ Silveira, Sérgio Amadeu da. “A ideologia da transformação digital. Automatismos, solucionismos e alienação técnica”. *Revista Linguagem em Foco*, v. 15, n. 03, 2024. Disponível em: <https://revistas.uece.br/in-dex.php/linguagememfoco/article/view/12380>.

mais como classe trabalhadora.⁵² Isso porque, o trabalho através das plataformas se sustenta não somente a partir da vigilância algorítmica, mas também mediante transformações estruturais do Estado e do reforço do ideário de liberdade e empreendedorismo.⁵³

Outra característica da alienação técnica é a não compreensão por parte destes trabalhadores de que as tecnologias usadas por eles, como os aplicativos com suas lógicas dataficadas, são invenções humanas “que portam fluxos de poder” e foram criadas “com finalidades econômicas, sociais e políticas”.⁵⁴ Com isso, comumente acredita-se que o sistema é neutro e objetivo, além de promover liberdade de escolha e autonomia.

No entanto, quando se trata do entregador via aplicativo – e tantos outros grupos –, essa mesma autonomia é negada, ao passo que há uma série de regras e objetivos traçados pelo próprio sistema, que organiza a demanda e oferta de trabalho, determina o valor que será pago pela entrega de um pedido e controla a execução e desempenho do trabalhador. Além disso, todos esses aspectos são estabelecidos a partir da lógica de eficácia e através do gerenciamento algorítmico, que cruza e administra dados em tempo real, com o intuito de pautar a atividade dos trabalhadores e, ao mesmo tempo, extrair informações que dão forma às estratégias e procedimentos.⁵⁵

⁵² Rebecchi, Claudia Nociolini. “A subjetividade do trabalhador no contexto da uberização do trabalho: um novo desafio para os estudos de comunicação nas relações de trabalho”. In: Congresso Brasileiro da Ciência da Comunicação, 40., 2017, Curitiba. *Anais eletrônicos*. São Paulo: Intercom, 2017. Disponível em: <https://portalintercom.org.br/anais/nacional2017/resumos/R12-2122-1.pdf>.

⁵³ Silveira, Sérgio Amadeu da. “A ideologia da transformação digital. Automatismos, solucionismos e alienação técnica”. *Revista Linguagem em Foco*, v. 15, n. 03, 2024, p. 22. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/linguagememfoco/article/view/12380>.

⁵⁴ Abílio, Ludmila Costhek. “Uberização: a era do trabalhador just in time?”. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 34, n. 98, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v34n98/0103-4014-ea-34-98-111.pdf>.

⁵⁵ Pasquale, Frank. *The black box society: the secret algorithms that control money and information*. Cambridge: Harvard University Press, 2015.

A autogestão vendida pelas empresas se confunde com a gestão algorítmica, que amparada em seu controle e vigilância sob os trabalhadores e suas práticas, é capaz de definir e manipular toda a cadeia produtiva do trabalhador. Contudo, os resultados desses processos automatizados são, comumente, atribuídos a um imaginário algorítmico, isso é, tem-se a concepção de que o valor pago ao entregador, por exemplo, fora estipulado unicamente pelo sistema. Essa percepção demonstra o baixo nível de explicabilidade intrínseco nos sistemas de Inteligência Artificial e demais infraestruturas.

Frank Pasquale, inclusive, apontou que uma das estratégias utilizadas pelas empresas para manter complexa a compreensão acerca do funcionamento de seus processos é a ofuscação, que, em conjunto às barreiras de propriedade intelectual, permite manter afastado do conhecimento do usuário quais informações são coletadas, como são tratadas e em que são utilizadas posteriormente.⁵⁶ Em paralelo, é ensejada a premissa da impessoalidade, alimentando a ideia de que as estruturas digitais, e aqui com ênfase nos algoritmos de IA, são neutras e precisas.

Esse distanciamento da compreensão dos sistemas algorítmicos e seus processos de desenvolvimento e ação intensifica a alienação técnica. Desse modo, os usuários das plataformas passam a aceitá-las como estruturas criadas unicamente com o intuito de melhorar a experiência, afastando-se da possibilidade de entendê-las como um marcador no rumo do nosso modo de vida.⁵⁷ Sendo assim, é de suma importância abrir a caixa-preta para que haja clareza acerca das interfaces e os sistemas que compõem determinado artefato, pois abri-la “significa

⁵⁶ Silveira, Sérgio Amadeu da. “A ideologia da transformação digital. Automatismos, solucionismos e alienação técnica”. *Revista Linguagem em Foco*, v. 15, n. 03, 2024. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/linguagememfoco/article/view/12380>.

⁵⁷ Guerra, Ana; Duarte, Fernanda. “Plataformização do trabalho: um estudo sobre as redes em ação no trabalho dos motoristas Uber”. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DA COMUNICAÇÃO, 42., 2019, Belém. *Anais eletrônicos*. São Paulo: Intercom, 2019, p. 07. Disponível em: <https://portalintercom.org.br/anais/nacional2019/resumos/R14-0654-1.pdf>.

desmontá-la, dar visibilidade a suas peças e conexões, e reconhecê-la como uma associação de entidades que entram em relação umas com as outras”.⁵⁸

Considerações finais

Um pedido de refeição realizado no aplicativo Ifood pode acionar mais de 15 modelos de IA,⁵⁹ e o objetivo da empresa é investir ainda mais na área, a fim de “se tornar referência em utilização de IA” e inspirar modelos “que podem revolucionar o futuro da sociedade”.⁶⁰ Entretanto, discursos de mercado que reforçam a necessidade do uso de inteligência artificial e a pressuposição de que esse tipo de tecnologia é capaz de realizar qualquer tarefa de forma neutra e precisa são problemáticas, pois não evidenciam o baixo nível de explicabilidade que essas tecnologias carregam, ainda que interfiram diretamente em tomadas de decisões que influenciam no trabalho e nos rendimentos dos sujeitos à mercê da plataforma.

Outro ponto não levantado por empresas-plataforma é a quantidade de informações coletadas, armazenadas e analisadas, que ao serem transformadas em dados, são utilizados para gerenciar e tensionar a força de trabalho de modo mais eficaz. Portanto, espera-se que tenha sido possível explicitar que as plataformas criadas pelas empresas não são intermediárias neutras das relações de trabalho, tampouco somente interligam as demandas às ofertas. Trata-se de uma mediação algorítmica, amparada em sistemas de IA, que conta com uma dinâmica que obriga

⁵⁸ Whiteford, Nick Dyer. “Inteligência artificial como condição geral de produção”. In: *Os laboratórios do trabalho digital: entrevistas*. São Paulo: Boitempo, 2021.

⁵⁹ *Época*. “IA na prática: Ifood utiliza mais de 100 modelos de inteligência artificial em suas operações”, 2024. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/inteligencia-artificial/noticia/2024/04/ia-na-pratica-ifood-utiliza-mais-de-100-modelos-de-inteligencia-artificial-em-suas-operacoes.ghtml>.

⁶⁰ Cf. Ifood. *iFood aposta na inteligência artificial para transformar a relação com seus públicos*, 2023. Disponível em: <https://institucional.ifood.com.br/inovacao/ifood-aposta-na-inteligencia-artificial/>.

trabalhadores a seguirem regras determinadas por critérios humanos para se manterem ativos, mas que propositalmente não são objetivas.

Sendo assim, o trabalho em plataformas mediado pela IA se caracteriza como uma caixa-preta, porém é apresentado aos trabalhadores a partir de um imaginário social de neutralidade que funciona em prol do autogerenciamento, do progresso tecnológico e de soluções objetivas e democráticas a todas as pessoas. Esse modelo de trabalho se apropria produtivamente do modo de vida, mapeando e controlando os sujeitos e suas ações.

De forma simultânea, os trabalhadores são permeados por artifícios linguísticos que mascaram a relação capital-trabalho, bem como o controle sistemático que as empresas possuem sobre a prática laboral. Logo, como já apontado, estes deixam de se reconhecer como parte da classe trabalhadora, e se identificam como patrões de si ou gerentes do próprio tempo, pois “não é a consciência do homem que determina o seu ser, mas, pelo contrário, o seu ser social é que determina a sua consciência”.⁶¹

Apesar disso, parte dos entregadores têm se organizado de diversas maneiras e atuado em frentes de resistência, utilizando o ambiente digital como principal espaço para debates e ações coletivas, a exemplo do Breque dos Apps, considerado o maior movimento paredista internacional desde a greve global dos trabalhadores do setor de *fast food*. É importante ressaltar, contudo, que há desafios e opiniões contrárias oriundos de parte dos entregadores, que rechaçam a formalização da profissão e o aparato do Estado e/ou sindicatos.

Por fim, vale ressaltar o quão fundamental é possibilitar o acesso da sociedade à informação técnica e prática acerca das capacidades e limitações da IA e demais aparatos tecnológicos presentes em diversos âmbitos, a fim de promover a participação ativa dos interessados no debate sobre seus impactos na vida social, em um contexto democrático, ético

⁶¹ Marx, Karl. “Prefácio à contribuição à crítica da Economia Política”. In: *Textos 3*. São Paulo: Edições Sociais, 1977, p. 301.

e comprometido com a defesa de direitos. Bem como Mumford apontou: “devemos desafiar esse sistema autoritário que deu a uma ideologia e tecnologia subdimensionadas a autoridade que pertence à personalidade humana. [...] a vida não pode ser delegada”.⁶²

⁶² Mumford, Lewis. “Authoritarian and Democratic Technics”. *Technology and Culture*, vol. 05, n. 01, 1964, p. 07. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/3101118>.

Capítulo 11

Servidão Maquínica nas Eleições: IA Generativa e o Perigo dos *Deepfakes*

Carla Oliveira Santos¹

De acordo com Ziv Epstein *et al.*² a inteligência artificial (IA) generativa está causando uma verdadeira revolução, tanto em nossas vidas pessoais quanto profissionais. Desde assistentes digitais que gerenciam *e-mails* até *chatbots* que podem se comunicar com dados empresariais de vários setores, idiomas e especialidades, essas tecnologias estão impulsionando uma nova era de conveniência, produtividade e geração de conteúdo.

A IA tradicional ou do tipo preditiva concentra-se principalmente em tarefas analíticas de reconhecimento de padrão bem específicas como classificação, previsão e clusterização. Já a IA generativa vai um passo além com sua capacidade de criar conteúdos. Este avanço permite transformar quase todas as áreas (jurídica, financeira, política, *marketing*, educação etc.), potencializando a criatividade humana e ampliando os limites do que as máquinas podem realizar.

Segundo Ziv Epstein *et al.*, essa nova classe de ferramentas pode produzir artes visuais, música, ficção, literatura, texto acadêmico e até vídeo.

¹ Mestre em Ciências Humanas e Sociais pela Universidade Federal do ABC (UFA-BC), especialista em Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina pela Pontifícia Universidade Católica – PUC-MG, bacharel em Ciência da Computação pela FASP e tecnóloga pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP.

² Epstein, Ziv et al. *Art and the science of generative AI: A deeper dive*. arxiv. 2022. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/2306.04141>>. Acesso em: 12 out. 2024.

Assim, essas ferramentas provavelmente alterarão os processos de criação por meio dos quais criadores formulam ideias e as colocam em produção. Da mesma forma que reinventam a criatividade, até então uma habilidade humana, as ferramentas de IA podem ter impacto no tecido social. Compreender as implicações da IA Generativa – e tomar decisões políticas em torno dela –, requer uma nova investigação científica interdisciplinar sobre cultura, economia, direito, algoritmos e interação entre tecnologia e criatividade. Alguns autores consideram que a IA generativa não é o prenúncio do fim da arte, mas sim um novo meio com as suas próprias possibilidades. Neste sentido, é necessário considerar as implicações desse novo meio em temas como estética e cultura, questões legais de direito autoral, invasão de privacidade, desinformação e *deepfakes*.

A utilização de IA generativa na arte e no *design* vem causando preocupações no cenário criativo tradicional, levantando debates sobre a legitimidade da arte gerada pela IA, assim como questões de direito autoral e perda de postos de trabalho. A decisão do US Copyright Office,³ de 21 de fevereiro de 2023, sobre a retirada da proteção de direitos autorais para obras de arte em quadrinhos geradas por IA generativa e que, posteriormente, se estendeu para qualquer imagem 100% gerada por esse tipo de ferramenta, ao mesmo tempo que protege o texto e o arranjo que as acompanham, destaca a natureza contestada da arte gerada pela IA e sugere que será necessária uma intervenção humana significativa no processo criativo para se conseguir monetização. Quer seja considerado interpolação de dados ou criação, o conteúdo gerado por IA na produção de arte e *design* possui uma forte colaboração humano-IA e esse processo precisa ser melhor compreendido.

Outro ponto que merece bastante atenção é a geração de desinformação em grande escala utilizando conteúdos gerados por IA generativa e, em particular, a tecnologia de *deepfake*, hoje de fácil acesso e baixo

³ Hutson, James e Lang, Martin. *Content creation or interpolation: AI generative digital art in the classroom*. Digital Common Lindewood. 2023. Disponível em: <<https://digitalcommons.lindenwood.edu/faculty-research-papers/472/>>. Acesso: 3 out. 2024.

custo. É necessário analisar casos de *deepfakes* em campanhas políticas, onde o conteúdo gerado é utilizado para reforçar a credibilidade de certas narrativas e/ou manipular a percepção pública em detrimento de candidatos ou causas específicas. Por isso, é preciso discutir as ameaças desse tipo de tecnologia, assim como detectar as especificações do modelo subjacente a diferentes tipos de métodos de geração de *deepfakes* e como contribuir com uma avaliação acessível da eficácia dos métodos de detecção existentes.

Essa análise é muito importante para que legisladores e atores da sociedade civil entendam como a tecnologia pode ser aplicada à luz das políticas existentes que regulam seu uso. Também é importante reforçar as limitações dos mecanismos de detecção existentes e discutir as áreas onde as políticas e regulamentações são necessárias para enfrentar os desafios dos *deepfakes*.

Servidão Maquínica, Semióticas a-significantes e Sociedade de Controle

A ascensão da IA generativa trouxe à tona uma série de desafios e preocupações, especialmente no contexto das eleições e campanhas políticas. Tecnologias como *deepfakes*, que são capazes de criar conteúdo altamente realista, colocam em risco a integridade do processo eleitoral. Por meio da “servidão maquínica”, conceito discutido por Maurizio Lazzarato⁴ com base em Deleuze e Guattari, percebe-se como os humanos estão cada vez mais subordinados a máquinas e fluxos automatizados que moldam subjetividades e comportamentos de maneira quase invisível. Essa dinâmica se torna ainda mais preocupante quando associada às “caixas-pretas” dos algoritmos que controlam não só esses sistemas de IA, como também as redes sociais e a disseminação de informa-

⁴ “Servidão maquínica”, conceito discutido por Lazzarato, refere-se a como os humanos estão integrados às máquinas e sistemas técnicos de forma a perder parte de sua autonomia.

ções, como descrito por Frank Pasquale. Quando aplicada a campanhas políticas, a IA generativa pode não só potencializar a desinformação, mas também subverter a capacidade dos cidadãos de distinguir o real do fabricado, corroendo a confiança no sistema eleitoral.

Por isso, antes de entrar em definições de cunho mais técnico sobre o que são *deepfakes*, assim como os meios que podem ser utilizados para impedir ou, pelo menos, dificultar que esse tipo de tecnologia seja utilizado para criar desinformação em massa, distorcer a realidade e poluir o debate político, é imprescindível lançar mão de um referencial teórico que contextualize o papel da tecnologia nesse cenário desterritorializado, virtual, em que as máquinas tomam decisões e modulam nosso dia a dia.

Embora Maurizio Lazzarato, em *Signos, Máquinas, Subjetividades*⁵ e Frank Pasquale, em *The Black Box Society*,⁶ abordem temas distintos dentro do campo da crítica ao capitalismo e ao controle social, esses dois autores convergem em certas áreas-chave, como a opacidade dos sistemas de poder e o papel das tecnologias e dos sistemas financeiros na construção da subjetividade.

Frank Pasquale utiliza o termo “caixa-preta” para designar essa opacidade dos sistemas de poder. Segundo ele, este termo pode ser aplicado a um dispositivo de gravação, como os sistemas de monitoramento de dados em aviões, trens e carros, ou indicar que um sistema tem funcionamento difícil de ser compreendido; nesse sistema é possível observar quais são as entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*), porém não é possível dizer como uma se torna a outra.⁷

O *deep learning*, por exemplo, que é a técnica utilizada para a criação dos *deepfakes*, são redes neurais artificiais profundas cujo funcionamento é considerado uma “caixa-preta”, uma vez que as entradas e as saídas

⁵ Lazzarato, Maurizio. *Signos, Máquinas, Subjetividades*. São Paulo: Edições Sesc, 2014.

⁶ Pasquale, Frank. *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information*. Harvard University Press. London. 2015.

⁷ Idem, *ibidem*. p. 3.

são conhecidas, porém o processamento que é efetuado para gerar os resultados é extremamente complexo para ser compreendido devido ao grande volume de dados e cálculos que esse tipo de tecnologia demanda.

Lazzarato analisa como o neoliberalismo e o capitalismo criam e moldam subjetividades por meio de semióticas a-significantes – sistemas que operam diretamente no corpo e nas emoções, sem a necessidade de mediação consciente. Em *Signos, Máquinas, Subjetividades*, ele discute como as máquinas e fluxos de informações atuam de maneira automática para moldar o comportamento humano, em um processo semelhante ao descrito por Pasquale, no qual a lógica das máquinas se torna opaca e difícil de contestar.

Pasquale, por sua vez, explora como os algoritmos e as grandes corporações de tecnologia, como Google, Facebook (Meta) e Microsoft, entre outras, operam como “caixas-pretas”, onde decisões cruciais para a sociedade são tomadas sem transparência ou responsabilidade. Ele critica o fato de que essas empresas e suas tecnologias têm um impacto profundo na vida das pessoas sem que seus processos sejam compreendidos ou acessíveis ao público, o que leva à utilização de dados e informações para tomada de decisão de forma totalmente secreta.

Portanto, embora não haja um diálogo explícito entre os dois autores, ambos tratam da opacidade dos processos tecnológicos e da maneira como o controle social é exercido por meio de sistemas automatizados, sejam eles algoritmos de grandes corporações ou máquinas financeiras. Ambos destacam a dificuldade de resistir a esses sistemas devido à sua complexidade e opacidade, reforçando a necessidade de mais transparência e responsabilização.

Lazzarato fala sobre a “servidão maquínica que ocorre por meio da dessubjetivação ao mobilizar semióticas funcionais e operacionais a-significantes”.⁸ Dessubjetivação é um conceito associado à obra de pensadores como Foucault, Gilles Deleuze e Félix Guattari, e refere-se

⁸ Idem, *ibidem*. p. 28.

ao processo pelo qual o sujeito perde sua capacidade de se identificar como um agente consciente e autônomo. Em vez de ser um indivíduo que cria sentido e significado para suas próprias ações, o sujeito é progressivamente moldado e controlado por forças externas – sejam elas políticas, sociais, econômicas ou tecnológicas.

É importante destacar que Foucault introduziu o termo dessubjetivação para descrever o efeito das práticas de poder e saber que, ao organizarem e regularem a vida social, produzem sujeitos de maneira normatizada, muitas vezes esvaziando sua autonomia. Já Deleuze e Guattari expandiram esse conceito em suas teorias sobre as “máquinas sociais” e os fluxos de desejo que constroem e desconstroem identidades, sugerindo que a dessubjetivação pode ocorrer em contextos nos quais o sujeito é capturado por mecanismos institucionais ou tecnológicos que suprimem sua agência individual.

No contexto da “servidão maquínica”, discutido por Lazzarato, a dessubjetivação ocorre quando os indivíduos se tornam parte de sistemas automatizados, em que não exercem controle consciente, mas apenas respondem passivamente às dinâmicas desses sistemas – como no caso dos algoritmos, sistemas suportados por IA, diagramas, índices do mercado de ações, fórmulas científicas que governam comportamentos e tomadas de decisões. Portanto, a dessubjetivação é o esvaziamento da subjetividade e da autonomia do indivíduo, que passa a ser moldado por forças externas, sem a capacidade de agir de forma verdadeiramente independente.

Já o conceito de “servidão maquínica”, discutido por Lazzarato, e originado dos trabalhos de Deleuze e Guattari, refere-se a como os humanos estão integrados às máquinas e sistemas técnicos de forma a perder parte de sua autonomia. Ao contrário da “servidão clássica”, que envolve uma relação de dominação entre humanos, a “servidão maquínica” implica que os humanos se tornem extensões das máquinas e sistemas automáticos, participando de processos que não controlam diretamente. As máquinas, nesse sentido, não são apenas ferramentas, elas

atuam diretamente na produção de subjetividades e no controle social por meio de redes financeiras, fluxos de dados e outras tecnologias que afetam as pessoas em níveis não conscientes.

Nesse contexto maquínico, os componentes do sujeito, como inteligência, afetos, sensações, cognição, memória e força física, entre outros, não são mais unificados com o eu e nem possuem mais um sujeito individuado como referente. Agora, todas essas subjetividades passam a ser componentes cuja síntese não pertence mais a uma pessoa, mas, sim, ao agenciamento ou a processos de uma empresa. Aqui, não funcionam conceitos como “sujeito” e “objeto”; a “servidão maquínica” opera sobre a sua desterritorialização/decodificação, ou seja, trabalha com fluxos decodificados como fluxos de trabalho abstratos, fluxos monetários, fluxos de signos que não mais estão centrados no indivíduo e na subjetividade humana, mas sobre maquinismos sociais.⁹

Já o conceito de semióticas a-significantes, explorado por Lazzarato, visa mostrar como o capitalismo contemporâneo cria e molda subjetividades por meio de fluxos não-linguísticos, operando através de sistemas automatizados, como máquinas financeiras com seus índices econômicos, digramas, fórmulas científicas e linguagens de programação. Inspirado pelo pensamento de Félix Guattari, Lazzarato propõe que, ao contrário da comunicação tradicional baseada em signos que produzem significado, a qual ele denomina de semióticas significantes, as semióticas a-significantes agem diretamente no corpo e nas emoções, contornando a consciência e a representação simbólica tradicional. Essa forma de controle não depende apenas de significados explícitos, mas sim de processos automáticos, como o uso de cartões de crédito, algoritmos, dados e fluxos de informações que afetam diretamente a subjetividade humana.

Este tipo de “servidão maquínica” suportado por semióticas a-significantes modela o comportamento das pessoas de maneira muito sutil, sem a necessidade de um sistema fechado; ao contrário, opera a céu

⁹ Lazzarato, Maurizio. *Signos, Máquinas, Subjetividades*. São Paulo: Edições Sesc, 2014.

aberto, por meio de sinais que influenciam decisões, percepções e emoções, sem que esses sinais necessariamente precisem ser compreendidos de maneira consciente.

Relacionando tudo isso com a IA generativa e sua capacidade de criar *deepfakes* e desinformação, pode-se ver um paralelo direto com a “servidão maquínica” e as semióticas a-significantes. *Deepfakes*, por exemplo, não atuam somente no nível da linguagem, mas operam através da modulação visual e emocional, impactando diretamente as percepções e sentimentos dos indivíduos, sem que, necessariamente, haja um entendimento racional ou consciente do que está sendo consumido. Da mesma forma, a desinformação impulsionada por algoritmos em redes sociais cria subjetividades ao moldar opiniões e decisões políticas por meio de estímulos repetitivos e imperceptíveis, sem envolver uma análise crítica ou reflexão consciente.

A IA generativa, como parte desse sistema, opera dentro dessa lógica ao criar conteúdo (imagens, textos, vídeos) que moldam percepções e emoções, muitas vezes de forma imperceptível. Por exemplo, quando *deepfakes* são usados para modular a realidade ou a desinformação é espalhada de maneira automatizada por algoritmos, a IA generativa e as plataformas de redes sociais atuam como ferramentas dessa servidão que subordina os humanos a fluxos contínuos de dados e narrativas manipuladas, sem que haja necessariamente uma compreensão do processo por parte das pessoas afetadas. Assim, a IA generativa reforça essa “servidão maquínica”, ao automatizar e potencializar o controle social por meio de processos opacos.

Esses processos automatizados de criação de subjetividades, seja pela proliferação de *deepfakes* ou pela disseminação de notícias falsas, é um exemplo contemporâneo do uso das semióticas a-significantes. A IA generativa gera efeitos diretamente no comportamento e nas emoções das pessoas, sem precisar que as mensagens falsas ou manipuladas sejam compreendidas ou questionadas racionalmente ilustrando como a servidão maquínica opera sobre as pessoas.

De acordo com Lazzarato, o capitalismo neoliberal não opera apenas por meio de signos e representações tradicionais, também utiliza fluxos automáticos que atuam no nível afetivo e corporal, moldando subjetividades sem a necessidade de uma mediação consciente. Da mesma forma, os *deepfakes* e a desinformação, alimentados por algoritmos de IA generativa, não dependem apenas de narrativas ou argumentos explícitos para influenciar o comportamento. Eles atuam diretamente sobre as emoções e percepções, frequentemente desviando a capacidade crítica dos indivíduos e moldando opiniões e decisões de maneira quase subliminar.

Essa articulação entre a “servidão maquínica” e a subjetividade gerada por algoritmos coloca a desinformação como um fenômeno altamente eficaz no controle social contemporâneo. Portanto, é crucial entender não apenas os aspectos técnicos dessas tecnologias, mas também suas implicações filosóficas e políticas, enquanto ferramentas poderosas de manipulação e sujeição no cenário atual.

No livro *The Black Box Society*, Frank Pasquale explora como algoritmos secretos governam e influenciam diversas áreas da sociedade, desde finanças até as plataformas de tecnologia. O termo “caixa-preta” se refere ao fato de que muitos desses processos são opacos e inacessíveis para o público. Empresas como Google, Meta/Facebook e instituições financeiras utilizam algoritmos complexos, cuja lógica interna é escondida sob camadas de segredo comercial e jurídico, tornando impossível para a maioria das pessoas entender ou contestar como as decisões são feitas com base nesses cálculos.

Esse conceito se relaciona diretamente com as dificuldades enfrentadas no desenvolvimento de novas tecnologias para detectar *deepfakes*, que são criações geradas por redes neurais profundas, outro exemplo de “caixa-preta”. As técnicas de *deep learning* usadas em IA generativa funcionam de forma altamente complexa e não transparente, dificultando a interpretação e a explicação dos processos que geram esses conteúdos falsos. Muitas vezes, nem mesmo os criadores dessas tecnologias conseguem explicar completamente o que ocorre dentro desses sistemas, tor-

nando a criação de contramedidas eficazes, como a detecção automática de *deepfakes*, um enorme desafio.

O problema é agravado pela falta de transparência nos próprios algoritmos e pelas leis fracas em torno da responsabilização dessas plataformas. Como Pasquale sugere, é necessária uma regulamentação mais rigorosa que exija *accountability* e abra espaço para uma sociedade “inteligível”, na qual as decisões automatizadas sejam justas e criticáveis. Caso contrário, a opacidade dos algoritmos, tanto no campo financeiro quanto na IA Generativa, continuará a facilitar o abuso de poder e a perpetuação da desinformação.

Deepfakes, Desinformação, Eleições e Democracia

Para apresentar o conceito de *deepfake*, nada melhor do que usar a imagem do “Papa Francisco Estiloso”, que viralizou nas redes sociais, em março de 2023, causando grande impacto e enganando a muitos: a *Vogue Brasil* publicou que o estilista Filippo Sorcinelli havia desenhado a peça, quando, na verdade, a imagem fora criada por uma ferramenta de IA generativa, chamada *Midjourney*.¹⁰

Diante desse exemplo, fica mais fácil entender que *deepfake* se trata de uma técnica que utiliza redes neurais artificiais profundas ou *deep learning*, como GANs (redes generativas adversariais) ou modelos de difusão, para criar ou alterar imagens, vídeos e áudios de maneira extremamente realista, fazendo com que pareçam autênticos. Essa tecnologia permite, por exemplo, sobrepor o rosto de uma pessoa no corpo de outra em um vídeo, ou imitar a voz de alguém com alta precisão. Embora tenha aplicações em entretenimento e arte, os *deepfakes* também levantam preocupações significativas sobre desinformação, fraudes e invasão

¹⁰ Ferreira, Yuri. “Foto de papa de bobojaco estiloso foi feita com IA; Vogue Brasil caiu na fake news”. *Revista Forum*. 2023. Disponível em: <<https://revistaforum.com.br/ciencia-e-tecnologia/2023/3/25/foto-de-papa-de-bobojaco-estiloso-foi-feita-com-ia-vogue-brasil-caiu-na-fake-news-133327.html>>. Acesso: 29 set. 2024.

de privacidade, especialmente quando usados para criar conteúdos falsos que podem manipular a percepção pública e enganar pessoas.

Se, no lugar do Papa Francisco, fosse a imagem de um político, em uma situação constrangedora em plena campanha eleitoral, que tivesse sido veiculada por uma grande mídia tradicional acreditando ser ela verdadeira, quais os impactos que isso poderia trazer para o processo eleitoral em si e para a democracia como um todo?

Andrew Ray,¹¹ pesquisador em direito e tecnologia, analisa os desafios que os *deepfakes* políticos representam para as democracias, com foco na Austrália. O autor argumenta que, embora a tecnologia *deepfake* tenha potencial para ser utilizada de forma positiva, também pode ser empregada para espalhar desinformação e influenciar eleições. E destaca os seguintes impactos que os *deepfakes* podem ter nas eleições: erosão da confiança nas instituições democráticas; ameaças à segurança eleitoral; intimidação à participação política e discurso cívico e interferência estrangeira.

Dialogando com Ray, Maria Pawelec,¹² pesquisadora em ética, mídia e tecnologia, considera que os *deepfakes*, ao disseminar desinformação, podem corroer a confiança nas instituições democráticas e nos processos de tomada de decisão. Ao apresentar informações falsas como verdadeiras, eles podem influenciar eleições, incitar violência, manipular a opinião pública e erodir a credibilidade em fontes de informação confiáveis. Esse desgaste de confiança pode levar à apatia política, à polarização e à instabilidade social, prejudicando o funcionamento saudável de uma democracia. A autora cita, como exemplo, um caso de 2020,

¹¹ Ray, Andrew. *Disinformation, deepfakes and democracies: the need for legislative reform*. University of New South Wales, Law Journal. 2021. Disponível em: <https://www.unswlawjournal.unsw.edu.au/article/disinformation-deepfakes-and-democracies-the-need-for-legislative-reform>. Acesso: 29 set. 2024.

¹² Pawelec, Maria. *Deepfakes and Democracy (Theory): How Synthetic Audio Visual Media for Disinformation and Hate Speech Threaten Core Democratic Functions*. Springer Link. 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s44206-022-00010-6>. Acesso: 29 set. 2024.

quando jornais judaicos publicaram artigos escritos por uma persona falsa com foto de perfil criada por *deepfake* que, em seus artigos, acusava dois ativistas palestinos de simpatizar com terroristas. Esse exemplo ilustra como *deepfakes* podem ser usados para manchar reputação, incitar ódio e silenciar vozes dissidentes.

Segundo os trabalhos de investigação de Pawelec, os *deepfakes* apresentam grande potencial de uso para manipulação eleitoral embora ainda não estejam sendo empregados massivamente neste sentido. O exemplo mais recente de uso *deepfake* com a finalidade de manipulação eleitoral, foi um *post* de Trump no X (antigo Twitter), no qual o então candidato a presidência dos Estados Unidos diz que Taylor Swift apoia sua campanha, informação que foi desmentida pela cantora. Já o ataque a opositores políticos, é um uso crítico de *deepfake* que pode dissuadir indivíduos de participar de debates públicos, minando a inclusão e o debate democrático. O exemplo apresentado por Pawelec é o da jornalista indiana Rana Ayyub, que foi alvo de um *deepfake* pornográfico.

Os *deepfakes* também causam sérias implicações na mídia jornalística, pois desgastam a confiança nas notícias e no jornalismo, tornando mais difícil para o público discernir informações factuais daquelas fabricadas. Isso é particularmente preocupante em um momento em que a confiança na mídia tradicional está diminuindo. Ao minar a credibilidade da mídia jornalística, os *deepfakes* enfraquecem esse pilar fundamental das sociedades democráticas.

Como se proteger contra os *deepfakes*? Para identificar as lacunas na proteção contra *deepfakes*, Ray, que tem formação em Direito, analisou a legislação australiana de direitos autorais, a lei de difamação e a lei eleitoral. E concluiu que as leis atuais não são suficientes para lidar com a ameaça crescente dos *deepfakes*. Por isso, propôs duas emendas específicas à lei eleitoral australiana, com o objetivo de fechar essas lacunas. Essas emendas, segundo o autor, são proporcionais à ameaça e não representam uma supressão da liberdade de expressão. A primeira emenda é a Seção 329A, que criminaliza a publicação de *deepfakes* enganosos sobre questões

eleitorais, com defesas para uso educacional, comédia e sátira; a segunda se refere à Seção 329B, que impõe obrigações aos provedores de Internet para remover *deepfakes*, após notificação judicial ou do Comissário Eleitoral.

No entendimento de Maria Pawelec, mitigar as ameaças dos *deepfakes* exige uma abordagem multifacetada, abrangendo esforços tecnológicos, legais, sociais e educacionais. Isso inclui o desenvolvimento de tecnologias de detecção e rotulagem de *deepfakes*, a promulgação de leis para criminalizar usos maliciosos, a promoção da literacia midiática para equipar os cidadãos a identificar e avaliar criticamente as informações, e a promoção da colaboração entre governos, empresas de mídia social e pesquisadores para enfrentar os desafios em evolução apresentados pelos *deepfakes*. Também Ray concorda com essa abordagem, pois, para ele, a natureza insidiosa dos *deepfakes*, combinada com a velocidade e o alcance das mídias sociais, exige uma resposta proativa de governos, empresas de tecnologia e cidadãos.

As pesquisas avançam para tentar entender em que medida a alfabetização midiática para identificar informações falsas, textos ou imagens, pode funcionar como uma vacina contra os *deepfakes*. Sarah Mokadem,¹³ professora e pesquisadora na área de comunicação política e mídias sociais, fez uma investigação nessa direção. A autora utilizou a teoria da inoculação como base para sua metodologia, e examinou a credibilidade de mensagens visuais versus textuais. Segundo Mokadem, a teoria da inoculação é um conceito da psicologia social que pode ser aplicada à alfabetização midiática como uma forma de vacinar as pessoas contra a desinformação e os *deepfakes*. A ideia é fortalecer a resistência das pessoas à persuasão e manipulação, assim como uma vacina fortalece o sistema imunológico contra doenças.

A pesquisa explorou duas estratégias de inoculação: “*Refutational-Same*” ou inoculação refutativa similar e “*Refutational-Different*” ou

¹³ Mokadem, Sarah Shawky El. “The Effect of Media Literacy on Misinformation and Deep Fake Video Detection”. *Arab Media & Society*. 2023. Disponível em: <https://www.arab-mediasociety.com/wp-content/uploads/2023/08/En-6-.pdf>. Acesso em: 29 set. 2024.

inoculação refutativa diferente. A primeira oferece contra-argumentos específicos: se o objetivo é fortalecer a resistência contra a desinformação sobre vacinas, essa estratégia apresenta argumentos comuns usados para desacreditar as vacinas, com refutações científicas e dados reais. Já a segunda apresenta contra-argumentos não específicos; em vez de abordar diretamente a desinformação sobre vacinas, essa estratégia foca em como identificar informações científicas falsas em geral, tornando as pessoas mais aptas a discernir a verdade em diversas áreas.

Os resultados mostraram que a alfabetização midiática é efetiva na luta contra a desinformação, especialmente em relação a vídeos falsos, e que a estratégia “*Refutational-Same*” é mais eficaz para avaliar mensagens de vídeo, já a eficácia para mensagens escritas ainda não é conclusiva. A pesquisa observou discrepâncias na percepção da credibilidade entre mensagens escritas e de vídeo, atribuídas a vieses pessoais e crenças pré-existentes, destacando o papel dos contextos individuais na avaliação e detecção de desinformação. O estudo também citou as limitações; a amostra foi considerada relativamente pequena, não diferenciando o impacto das diferentes plataformas de mídia social na disseminação e percepção da desinformação. Para pesquisas futuras, recomendou-se considerar as características específicas de cada plataforma e como elas podem influenciar na forma como as pessoas avaliam a informação, assim como investigar como emoções, carga cognitiva e conhecimento prévio influenciam as respostas dos indivíduos à desinformação e analisar como diferentes faixas etárias respondem às intervenções de alfabetização midiática.

Josh Goldstein e Renée Diresta,¹⁴ pesquisadores do Stanford Internet Observatory, investigaram como táticas de influência política em mídias

¹⁴ Goldstein, Josh A. e Diresta, Renée. *Research note: This salesperson does not exist: How tactics from political influence operations on social media are deployed for commercial lead Generation*. Harvard Kennedy school. 2022. Disponível em: <https://misinformation.hks.harvard.edu/article/research-note-this-salesperson-does-not-exist-how-tactics-from-political-influence-operations-on-social-media-are-deployed-for-commercial-lead-generation/>. Acesso em: 29 set. 2024.

sociais são usadas para fins comerciais. Eles analisaram três táticas comuns em campanhas de desinformação política: a) criação de perfis falsos com histórias plausíveis; b) uso de imagens geradas por IA como fotos de perfil e c) terceirização das atividades. O artigo apresentou um estudo de caso com mais de mil perfis falsos no LinkedIn com fotos geradas por IA e mostrou como essas contas enganam usuários para que se conectem com pessoas que não existem, com o objetivo de gerar *leads* (potenciais consumidores) para vendas. O artigo também levantou preocupações sobre a crescente dificuldade em detectar imagens geradas por IA e procurou explorar possíveis recomendações para que o LinkedIn possa combater essas práticas enganosas, incluindo o desenvolvimento de políticas específicas para imagens geradas por IA, integração de modelos de detecção de IA e criação de opções de notificação e verificação para empresas.

Goldstein e Diresta listaram métodos para identificar perfis falsos gerados por IA. De acordo com os autores, ao visualizar uma imagem, o internauta deve buscar pelos seguintes sinais para verificar se a imagem foi criada por IA: brincos em apenas uma orelha; cabelo que se mistura com o fundo; outros elementos da imagem desfocados; óculos que se conectam apenas a uma orelha; uma segunda pessoa desproporcional. Além disso, eles também mencionaram que existem ferramentas disponíveis que podem detectar se uma imagem foi criada por IA, como a Sensity AI,¹⁵ ferramenta de empresa privada que possui um modelo que detecta imagens geradas por GAN (redes generativas adversariais). Esse tipo de ferramenta pode ajudar a identificar contas falsas que usam imagens geradas por IA. Contudo, é importante observar que a geração de *deepfakes* por IA está em constante aprimoramento; por isso, está cada vez mais difícil identificar perfis falsos. À medida que as imagens geradas por IA se tornam mais sofisticadas, pesquisadores e desenvolvedores precisarão desenvolver novos métodos para detectar contas falsas.

¹⁵ Cf. <https://sensity.ai/>

Ping Liu, Joey Tianyi Zhou, ambos membros sêniores do Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), e Qiqi Tao¹⁶ exploraram a evolução da detecção de *deepfakes* utilizando meios técnicos, desde métodos tradicionais que analisam apenas uma modalidade (vídeo ou áudio) até abordagens mais sofisticadas que combinam diferentes modalidades, como audiovisual e texto-visual. Eles classificaram as técnicas de detecção e discutem o desenvolvimento de modelos generativos, desde *autoencoders* e GANs até modelos de última geração como os métodos de difusão. O artigo também aborda os desafios de adaptação dos métodos de detecção a novos modelos de IA Generativa.

De acordo com os autores, os métodos atuais de detecção de *deepfakes* demonstram limitações na generalização, especialmente quando se trata de diferentes conjuntos de dados, métodos de manipulação e técnicas de pré-processamento. Essa lacuna na adaptabilidade a cenários reais destaca a necessidade de abordagens mais robustas. Eles também destacaram que a detecção de *deepfakes* multimodais, que envolvem a manipulação de áudio, vídeo e texto simultaneamente, exige estratégias mais sofisticadas do que as utilizadas para modalidades únicas. Outro ponto importante é que a natureza dinâmica de vídeos e áudios exige análise em tempo real para combater a propagação rápida de *deepfakes*. Atualmente, a ênfase na precisão da detecção muitas vezes pode comprometer a eficiência e o poder de processamento, tornando crucial o desenvolvimento de métodos que equilibrem ambos os aspectos.

Em relação aos avanços, os autores pontuaram que o desenvolvimento de conjuntos de dados multimodais, como FakeAVCeleb¹⁷ e DG-M4,¹⁸ impulsionou a criação de técnicas de detecção mais eficazes que exploram as inconsistências e desvios presentes em *deepfakes* multimodais. Outro ponto importante apresentado por eles foi explorar a inteli-

¹⁶ Liu, Ping et al. *Evolving from Single-modal to Multi-modal Facial Deepfake Detection: A Survey*. arXiv. 2024. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/2406.06965>>. Acesso: 29 set. 2024.

¹⁷ <https://sites.google.com/view/fakeavcelebdash-lab/>

¹⁸ <https://github.com/rshaojimmy/MultiModal-DeepFake>

gência artificial explicável (XAI) para aumentar a interpretabilidade das decisões de detecção e integrar toda a potencialidade dos *Large Language Models* (LLMs) na detecção de *deepfakes*, considerando que os LLMs podem ser usados para analisar sutilezas no texto que acompanham *deepfakes* em vídeo, como inconsistências entre a fala e o movimento dos lábios, além de gerar explicações detalhadas sobre as detecções.

O artigo escrito por Adam Frej, Adrian Kaminski, Piotr Marciniak, Szymon Szmajdzinski, Soveatin Kuntur e Anna Wroblewska,¹⁹ do Instituto de Matemática da Universidade de Varsóvia, ilustra o uso de LLMs na detecção de conteúdo textual falso conforme sugerido por Liu, Zhou e Tao. O objetivo dos autores foi desenvolver métodos confiáveis para distinguir entre *tweets* genuínos e textos gerados por IA. Para isso, eles utilizaram o conjunto de dados *TweepFake*,²⁰ que contém uma variedade de *tweets* reais e falsos, para treinar e avaliar vários LLMs como *BERT*,²¹ *XLNet*²² e *RoBERTa*,²³ uma variação do *BERT*. O estudo concluiu que modelos de última geração, como o *RoBERTa*, podem detectar textos falsos gerados pelo modelo *GPT-2* com alta precisão. No entanto, o artigo destaca a necessidade de aprimorar os métodos de detecção para acompanhar o desenvolvimento contínuo de LLMs mais sofisticados e a importância da colaboração interdisciplinar para garantir a segurança e a autenticidade da comunicação *online*.

Considerações finais

Deepfakes representam um desafio significativo para a democracia e o processo eleitoral na era digital. Debater essa ameaça requer uma abordagem multidisciplinar que envolva educação, regulamentação e inova-

¹⁹ Frej, Adam et al. *Deepfake tweets automatic detection*. arXiv. 2024. Disponível em: <<https://arxiv.org/abs/2406.16489>>. Acesso: 29 set. 2024.

²⁰ Cf. https://github.com/tizfa/tweepfake_deepfake_text_detection

²¹ Cf. https://huggingface.co/docs/transformers/model_doc/bert

²² Cf. https://huggingface.co/docs/transformers/model_doc/xlnet

²³ Cf.: https://huggingface.co/docs/transformers/model_doc/roberta

ção tecnológica. Ao trabalhar esse objeto de forma integrada é possível mitigar o impacto negativo dos *deepfakes* e proteger a integridade das instituições democráticas.

Em termos tecnológicos, a rápida evolução das técnicas de geração de *deepfakes*, impulsionada pela IA Generativa, apresenta desafios constantes para pesquisadores e desenvolvedores de métodos de detecção. O surgimento de *deepfakes* multimodais e a qualidade sem precedentes de *deepfakes* gerados pelos recentes modelos de difusão exigem uma abordagem para a detecção que combine técnicas tradicionais de análise de imagem e vídeo com algoritmos de *deep learning* de última geração. À medida que as tecnologias de geração e detecção continuam evoluindo, essa batalha entre a criação e a detecção de *deepfakes* se intensificará, levando a um cenário tecnológico de constante mudança.

Embora os riscos apresentados pelos *deepfakes* sejam sérios, esse tipo de tecnologia também tem o potencial de ser utilizada para o bem. Por exemplo, pode ser usada para criar campanhas políticas mais envolventes, tornar o aprendizado e a educação mais acessíveis, até mesmo preservar a história e a cultura de maneira mais atraente e interativa. No entanto, é crucial estabelecer diretrizes éticas e salvaguardas para mitigar os riscos potenciais e garantir que seu uso seja responsável e beneficie a sociedade.

Epílogo

Contextualização da produção acadêmica do LabLivre/UFABC

João Francisco Cassino¹

O livro que você acabou de ler é a terceira publicação do LabLivre/UFABC. Se você gostou, convido-o a conhecer nossas duas publicações anteriores.

A primeira, publicada em 2019 pela editora Hedra, recebeu o nome *A sociedade de controle: manipulação e modulação nas redes digitais* e trouxe reflexões sobre o funcionamento das tecnologias digitais e seus impactos na prática de modulação de condutas e comportamentos, incluindo desejos e pensamentos dos indivíduos na contemporaneidade.

A segunda coletânea, *Colonialismo de Dados: Como Opera a Trincheira Algorítmica na Guerra Neoliberal*, lançada em 2021, pela editora Autonomia Literária, traz avanços em relação aos estudos da primeira ao aprofundar o debate sobre a coleta indiscriminada de dados pessoais pelas grandes corporações e como estas empresas têm operado para fazer dinheiro com o que é produzido cotidianamente por cada um de nós no mundo da Internet.

¹ Doutorando e mestre em Ciências Humanas e Sociais pela Universidade Federal do ABC (UFABC), Especialista em Relações Internacionais pela Universidade de Brasília (UnB), MBA em Gestão Empresarial pela FGV-RJ e graduado em Comunicação Social habilitação Jornalismo pela Faculdade Cásper Líbero.

Todos os três livros foram resultado de anos de leituras e de pesquisas em ciências sociais, comunicação e tecnologia da informação pelos pesquisadores e pesquisadoras do Laboratório de Tecnologias Livres da Universidade Federal do ABC (LabLivre/UFABC), localizado no campus São Bernardo do Campo, na região metropolitana de São Paulo. O grupo de pesquisa funciona desde 2016.

As obras anteriores, apesar de totalmente independentes, complementam o entendimento sobre o mundo digital e sobre a sociedade conectada, sendo altamente recomendadas para quem quiser aprofundar seus conhecimentos nestas temáticas. Nas próximas páginas, farei uma síntese do que foi publicado, tanto para despertar-lhe a curiosidade quanto para registrar conceitos fundamentais que colaboraram com o nosso desenvolvimento acadêmico ao longo de quase uma década.

1. A sociedade de controle: manipulação e modulação nas redes digitais

O ponto de partida de nossa reflexão nasce das ideias de Gilles Deleuze, filósofo francês do século XX, cuja obra se dedica a debates contemporâneos sobre sociedade, política e subjetividade. Falecido em 1995, Deleuze não viu a internet se espalhar pelas casas e pelas empresas, tampouco conheceu os *smartphones* e outros aparelhos tecnológicos que marcam o momento atual da história da humanidade. No entanto, Deleuze nos deu o conceito *modulação*, algo que define uma das principais operações algorítmicas que ocorrem nas plataformas digitais. A *modulação* é uma operação algorítmica que gerencia interesses de influenciadores e de influenciados, e é o mecanismo central na busca pela atenção dos consumidores de conteúdos e na gestão dos fluxos de informação nas redes digitais. Em síntese, a *modulação* funciona a partir da coleta de dados pessoais em massa, processamento desses dados, e formatação de perfis obtidos pelos dados processados. Depois, oferece conteúdos que aparentemente nos dão liberdade de escolha, mas que são direcionados

de acordo com os interesses das grandes corporações. Modulam-se opiniões, gostos, incentivam-se tendências.

No capítulo 1, “Modulação deleuzeana, modulação algorítmica e manipulação midiática”, o pesquisador João Francisco Cassino propõe três definições para separar a prática de manipulação utilizada pelos meios de comunicação tradicionais, o conceito de modulação quando pensado por Deleuze no século passado, e a denominada modulação algorítmica decorrente dos sistemas digitais atuais.

A *manipulação*, literalmente, vem do ato de agir com as mãos, de manusear alguma coisa. Na comunicação, seria uma ação deliberada – frequentemente antiética e/ou indevida, que tem por objetivo formar diretamente a opinião de quem assiste a uma reportagem ou lê uma notícia. A *manipulação* busca fazer com que o telespectador/leitor tenha uma conclusão exata, planejada por quem manipulou aquele conteúdo. Trata-se de uma forma mais crua. No mundo analógico, a edição de vídeos era feita cortando filmes com tesoura e colando-os em sequência com uma fita adesiva transparente. Era necessário colocar as mãos para manipular.

A *modulação* pensada por Deleuze (ou *modulação deleuzeana*) é diferente. Para entendê-la, precisamos primeiro voltar a Michel Foucault, que descreveu o que chamou de *sociedade disciplinar*. Na era industrial, a disciplina se torna uma função fundamental para docilizar comportamentos. Era preciso manter as crianças sentadas quietas nas salas de aula das escolas, os operários produzindo nas oficinas das fábricas e os socialmente indesejáveis regradamente aprisionados em cadeias ou em manicômios. A disciplina tem na punição uma consequência desagradável para quem viola as regras, inclusive por meio da coerção física. Com o evoluir da comunicação de massa, notadamente a partir do século XX, a sociedade deixa de ser meramente disciplinar, mas passa a ter elementos que a tornam uma *sociedade de controle*. Tal controle é exercido pela *modulação*, pelas imagens e pelos sons que chegam pelos meios de comunicação. A *modulação* tem por poder modular, cristalizar uma determinada subjetividade na memória, no cérebro das pessoas.

Ao contrário da *disciplina*, que é algo forçado, o *controle* é agradável, forjando as mentes com seus mecanismos de influência. Assistir televisão ou ouvir o rádio é uma opção, um prazer. Não é algo imposto. Busca-se a atenção dos consumidores, para que gastem seu tempo livre consumindo um determinado conteúdo e não um outro, do concorrente. Há a impressão de liberdade de escolha, mas são ilusões criadas por técnicas de enquadramento emocional.

Chega o século XXI e com ele a popularização da internet, os recursos computacionais de alta capacidade e a troca de informações em rede em larga escala. A *modulação algorítmica* é o exercício da *modulação deleuzeana* praticada por dispositivos digitais, por *softwares*, por inteligência artificial (IA). A *modulação algorítmica* funciona da seguinte forma: primeiramente, coleta-se grandes quantidades de dados pessoais do máximo de gente possível, de todos os aspectos da vida. Armazena-se esses dados em enormes bancos de dados (big data), que, por sua vez, são utilizados para instrumentalizar sistemas computacionais e/ou treinar os modelos de IA. Tais modelos são capazes de criar perfis individuais de cada consumidora ou consumidor, de cada cidadã ou cidadão. De posse dos perfis, as empresas têm a capacidade de entregar conteúdos cuidadosamente preparados conforme a prévia possibilidade de aceitação daquele indivíduo, de maneira microsegmentada. Mais do que isso, os sistemas algorítmicos ofertam mais de um tipo de opção, dentro de um escopo controlado, o que dá a impressão da liberdade de opção. Não há a “mão humana”, a *manipulação*, mas sugestionamentos escolhidos por máquina, *modulações* com base em estatística.

No capítulo 2, “A noção de modulação e os sistemas algorítmicos”, o professor Sérgio Amadeu da Silveira mergulha na reflexão sociológica sobre esses processos existentes nas plataformas de comunicação e de relacionamento *online*. *Modulação* seria o termo mais adequado para tratar dos processos de formação de opinião no mundo digital, pois a *modulação* é um processo de controle da visualização de conteúdos, sejam discursos, imagens ou sons. A *modulação* encurta a realidade e a

multiplicidade de discursos e serve assim ao *marketing*. As plataformas controladas pelas Big Techs reúnem bilhões de pessoas e geram faturamentos que somados ultrapassam a casa dos trilhões de dólares. Ao contrário da mídia tradicional, as plataformas não geram conteúdos próprios. Elas se concentram em identificar, selecionar e redistribuir conteúdos produzidos colaborativamente em rede, o que faz com que grupos de amizades, de afetos, de negócios, de entretenimento, consumam a produção que mais lhe agradem. Porém, para modular, faz-se necessário encurtar a visão dos modulados, limitando suas alternativas. A modulação encontra os conteúdos e os destina a segmentos da rede. Para isso, as corporações investem pesadamente em pesquisas que buscam entender como melhor fidelizar o usuário, até o nível de percepção de seu estado mental.

Nesta fase neoliberal do capitalismo em que vivemos, essa doutrina influencia diretamente o ritmo e o rumo das invenções tecnológicas. A lógica de mercado também trabalha para aprisionar, para gerar dependência das pessoas às tecnologias, o que o psicanalista e filósofo Félix Guattari chamou de *servidão maquínica*. Organizamos nossas vidas cotidianas em função dos dispositivos tecnológicos e, depois, não podemos mais prescindir deles. Somos nós que os alimentamos constantemente, diariamente.

No capítulo 3, “A modulação de comportamento nas plataformas de mídias sociais”, a pesquisadora Débora Machado examina como a modulação funciona por dentro das plataformas de redes sociais. Explica que os algoritmos não são códigos neutros, mas que são criados para gerar valor e capital, impulsionando comportamentos e preferências, por meio da formação de perfis. Os algoritmos são feitos para identificar, selecionar e classificar pessoas. Com isso, define-se o perfil de cada usuário, que é uma identificação única, capaz de prever comportamentos com base em ações prévias de cada um e suas correlações, resultando em uma fórmula de resultados certos. Citando Fernanda Bruno, destaca que além das preferências particulares, os perfis são formados também

observando a relação do indivíduo com outras pessoas, o que o torna mais interpessoal do que intrapessoal. Os contatos que você tem, com quem você tem, são informações relevantes para definição do seu perfil. Sendo assim, perfis são simulações de identidades e padrões estimativos que antecipam potencialidades. É a estatística utilizada para que, a partir de um conjunto de informações pessoais, se atue sobre similaridades. O saber produzido no nível da elaboração do perfil é pouco disponível ou não perceptível pelas pessoas que serão influenciadas por esse tipo de mecanismo. A ofuscação é intencional para que as restrições da plataforma não sejam sentidas. Cada plataforma tem sua própria concepção do que são comportamentos desejáveis e indesejáveis dos usuários, mas em vez de conter movimentos, prefere tornar a “desobediência” improvável. A *modulação* é mais vantajosa do que a restrição e a governamentalidade algorítmica.

Débora Machado também levanta outra discussão relevante, relembrando a professora José van Dijck, ao mostrar como as plataformas possibilitam um típico específico de capital social, o da conectividade. Elas promovem e invisibilizam, algoritmicamente, algumas informações em detrimentos de outras, o que faz com que algumas conexões interpessoais sejam fortalecidas e outras enfraquecidas. Esse mecanismo molda a audiência e a capacidade de influência de alguém nas redes sociais, algo que é medido pela capacidade de interação do indivíduo com outras (centenas, milhares ou milhões) de pessoas.

No capítulo 4, “Aprendizado de máquina e modulação do comportamento humano”, a professora Carla Oliveira parte para uma explicação um pouco mais técnica sobre o que ocorre no interior dos algoritmos e sobre o que chamamos de IA. Ela busca esclarecer como a persuasão digital funciona na prática e como o aprendizado de máquina pode ser utilizado como dispositivo de *modulação*.

O aprendizado de máquina (ou *machine learning*, em inglês) é um subconjunto da IA. É uma tecnologia que constrói a si própria, é um artefato que projeta outros artefatos. É um sistema capaz de criar seus

próprios algoritmos. A humanidade começou a pesquisar a IA nos anos 1940, mas somente com o poder computacional dos dias atuais é que as máquinas puderam superar a limitação de fornecer respostas baseadas em regras fixas. Antes, o computador poderia fornecer uma resposta a uma pergunta previamente conhecida, mas travava quando surgiam questões desconhecidas.

Com o *machine learning*, a máquina pode lidar com indagações desconhecidas com base no que aprendeu anteriormente. Trata-se de um método de reconhecimento de padrões. A partir da quantidade gigantesca de dados disponíveis para treinamento, o sistema substitui perguntas complexas por perguntas do tipo “sim” ou “não” (0 ou 1) e descobre a regularidade com que os dados são marcados com “sim” e com “não”. Dessa forma, pela regularidade, a máquina ganha a capacidade de fazer previsões e oferecer respostas de forma autônoma sem nenhuma interferência humana.

O padrão de classificação é baseado em uma fórmula numérica chamada de modelo estatístico probabilístico. No processo de treinamento, os parâmetros de um modelo matemático são ajustados e, uma vez concluído o aprendizado, são atualizados com esses novos parâmetros. A máquina, então, categoriza dados desconhecidos no padrão que se ajusta melhor aos parâmetros aprendidos.

No capítulo 5, “Da biopolítica à modulação: psicologia social e algoritmos como agentes da assimilação neoliberal”, a pesquisadora Cinthia Monteiro recupera e aprofunda importantes conceitos teóricos propostos por Michel Foucault, Giles Deleuze, Félix Guattari, André Gorz, Hardt e Negri, e Gilbert Simondon, dentre outros autores.

Dentre diversos temas abordados, pode-se destacar como a lógica dos algoritmos é calculável dentro da psicologia social. Como tornar material aquilo que está interiorizado nos indivíduos.

No capítulo 6, “Existe resistência nas sociedades de controle? A reação social diante da apropriação da rede pela lógica do capital”, a pesquisadora Mariella Batarra Mian apresenta alguns caminhos para

o exercício do contrapoder na era digital. Uma das formas de resistência são as ações de desobediência ou de uso de discursos ocultos ou sutis. A segunda forma é o “Ciberativismo”, uma mudança no modo de organização dos movimentos sociais usando a internet, engajando indivíduos em prol de causas públicas e políticas. Um dos exemplos foi o *Occupy Wall Street*, em 2011, quando protestos organizados de forma *online* mobilizaram milhares de pessoas contra empresas do setor financeiro nos EUA. A terceira forma seriam as ações institucionalizadas que desafiam o controle empresarial das redes. Parte delas pode se dar no campo legislativo, como na aprovação de leis, ou em movimentos pró-direitos na internet, que se utilizam de organizações internacionais, como a ONU, para difundir suas ideias e propostas. Uma quarta forma seria usar criptografia o máximo possível, embaralhando seus dados pessoais, o que dificulta o acesso de terceiros a eles, forçando o exercício do direito à privacidade *online*, incluindo o direito de não ser vigiado.

Recapitulando...

O livro *A sociedade de controle: Manipulação e modulação nas redes digitais* (2019) primeiro conceitua o que é *modulação*, depois explica como ela se relaciona com os sistemas das plataformas digitais. Parte para a compreensão do funcionamento da forma algorítmica da *modulação*, e como isso influencia aspectos subjetivos e psicológicos, caracterizando uma *Sociedade de Controle*. Por fim, apresenta formas de reagir dentro desse tipo de sociedade, por meio de ações e operações sociais que rechaçam os abusos dos mecanismos de influência das grandes corporações.

2. Colonialismo de Dados: como opera a trincheira algorítmica na guerra neoliberal

No primeiro livro, entendemos como vivemos em uma *Sociedade de Controle* e quais são os mecanismos de *modulação* no mundo digital. No segundo, teremos uma visão mais profunda de como funciona o

capitalismo neoliberal na era informacional. Para tanto, partimos de outros trabalhos que analisam esta realidade sob diferentes ângulos e denominações, tais como *Capitalismo de Vigilância* (Shoshana Zuboff), *Colonialismo Digital* (Michael Kwet), *Capitalismo de Plataforma* (Nick Srnicek) ou *Dataficação* (Paola Ricaurte). Cada um deles descreve mais ou menos o mesmo objeto; o que os diferencia é qual o aspecto onde colocam sua ênfase, se econômico, político, de regulação, dentre outras possibilidades. Nossa opção foi ter por referência principal o termo *Colonialismo de Dados*, proposto por Nick Couldry e Ulises Mejias.

O livro *está dividido em duas partes*:

- **PARTE 1:** *Colonialismo de dados e as tecnologias no século XXI* – os autores buscam observar os fenômenos de uma maneira mais holística.
- **PARTE 2:** *Dominação e modulação algorítmica de segmentos da vida social* – como as teorias e perspectivas abordadas se apresentam na realidade material das sociedades contemporâneas.

No capítulo 1 “O sul global e os desafios pós-coloniais na era digital”, João Francisco Cassino recupera algumas informações históricas e alguns conceitos das relações internacionais para lembrar como foi o processo do colonialismo histórico, começando pelas Américas, com a chegada de Cristóvão Colombo, em 1492. O capítulo traz a contextualização histórica das guerras das independências no continente americano, a colonização tardia da África e da Ásia nos séculos XIX e XX e os processos de independência das nações colonizadas. Posteriormente, após a década de 1950, retrata o surgimento da Guerra Fria e do conflito Leste-Oeste (socialismo versus capitalismo). Com a queda do Muro de Berlim e a dissolução da União Soviética e do bloco comunista, a descrição do mundo se transforma para Norte-Sul (países desenvolvidos e países em desenvolvimento).

As ex-colônias, agora independentes, preservam ainda no século XXI muitos dos elementos de dominação colonial do passado. Isso faz

com que surjam os estudos pós-coloniais. Se as lutas *descoloniais* fizeram as nações soberanas, agora a luta *decolonial* é para remover as amarras que seguem aprisionando as ex-colônias na pobreza e no subdesenvolvimento. Para citar apenas uma referência de estudos *decoloniais*, vale registrar o trabalho do grupo Modernidade/Colonialidade, iniciado na década de 1990, que tem entre seus fundadores Aníbal Quijano, Walter Dignolo e Arturo Escobar.

Em 2019, Nick Couldry e Ulises A. Mejias apresentaram o conceito *Colonialismo de Dados*, defendendo que os novos tipos de relações humanas baseadas em dados permitem a extração de informações pessoais para exploração lucrativa. De acordo com essa perspectiva, a nossa vida social se torna um recurso que pode ser extraído e utilizado pelo capital como forma de acumulação de riquezas. Tanto populações do Norte global quanto do Sul passaram a ser fontes de informações que alicerçam o capitalismo. Não importa a cultura, a religião, a ideologia política. Tudo gera dados capturáveis, que são armazenados e utilizados para formatação de perfis. As pessoas passam a considerar a captura de suas informações como algo normal, natural. As relações sociais mudam e se tornam mecanismos dos modos de extração, um novo tipo de colonialismo.

No capítulo 2, a “A hipótese do colonialismo de dados e o neoliberalismo”, Sérgio Amadeu da Silveira explica mais aprofundadamente as ideias de Couldry e Mejias, além de relacioná-las com casos concretos que vêm ocorrendo no Brasil no poder executivo e no poder judiciário. Revela o surpreendente aspecto de que poucas pessoas se incomodam com o aprofundamento da colonialidade por meio da adoção de ferramentas digitais de captura de dados. A apatia é justificada pela crença de que as plataformas são neutras e benéficas, pelo não-vislumbrar de consequências negativas e pela dúvida servil e submissa sobre a capacidade de produção tecnológica nos países periféricos. Segundo a lógica neoliberal, seria muito mais caro – e, portanto, irracional do ponto de vista econômico – criar outros produtos tecnológicos e soluções próprias.

Silveira também traz para o debate o conceito de *alienação técnica*, criado por Gilbert Simondon, na metade do século XX. Seria a ignorância ativa sobre como funcionam as redes de criação, desenvolvimento e uso de tecnologias, na fé da completa ausência de importância de se conhecer e dominar localmente os processos tecnológicos. A *alienação técnica* apoia a ofuscação promovida pelas redes de submissão, encontradas no processo de colonialidade. Dessa forma, não é possível conhecer como funcionam os algoritmos que operam as grandes plataformas do mundo digital. Sabemos consumir seus serviços e produtos, mas não sabemos, não nos é permitido, conhecer suas rotinas.

O *Colonialismo de Dados*, portanto, é um processo de empobrecimento dos países periféricos diante das gigantescas plataformas de dados. Os fluxos dos dados estão ocorrendo em sentido único, do Sul para o Norte. Dados como ativos de grande valor econômico e insumos vitais para os sistemas algorítmicos de aprendizado de máquina são gerados por dispositivos criados pelas plataformas que os extraem e os concentram em seu poder. Isso gera maior capacidade de análise e, por conseguinte, maior conhecimento codificado nas mãos das plataformas.

No capítulo 3, “A colonização dos dados como produto das operações das mídias sociais no Sul global”, Débora Franco Machado retoma a temática das redes sociais, agora com foco em como, no Colonialismo de Dados, essas ferramentas, amparadas por sistemas algorítmicos robustos, assumem a função de ajudar o colonizador a controlar as ações dos colonizados, que estão localizados em territórios distantes e possuem culturas diferentes daquela de onde o colonizador opera. Um dos exemplos seria o Social Graph, que funciona com o Facebook, que é um diagrama com nós que conectam usuários, suas ações e os objetos dessas ações. É um grande mapa em constante mutação que conecta tudo o que se relaciona dentro da plataforma; também funciona como uma complexa base de dados para categorizar e agrupar informações dos usuários e inferir sobre elas. Além disso, há a dimensão de empregabilidade de milhares moderadores de conteúdo. Alguns trabalham internamente nas sedes das

matrizes (nos países centrais), mas a grande maioria está alocada em empresas terceirizadas, localizadas quase sempre no Sudeste Asiático. Dentre as funções desses trabalhadores, está analisar fotos e vídeos retratando violência extrema, o que pode causar graves danos psicológicos.

No capítulo 4, “Colonialismo Digital: dimensões da colonialidade nas grandes plataformas”, Rodolfo Avelino traz o conceito de Colonialismo Digital, que é diferente do Colonialismo de Dados. O Colonialismo Digital consiste na prática de aprisionamento tecnológico em um ecossistema digital, composto por dispositivos eletrônicos, protocolos de rede, linguagens de máquina e programação. Já o Colonialismo de Dados, como vimos, tem ênfase na captura em massa de dados. São similares, mas diferentes, porém complementares. Para ambos os casos, há a prática de monopólio tecnológico.

Vladimir Lênin já dizia que pelo monopólio as empresas penetram de maneira inevitável em todos os aspectos da vida social, com o poder de controlar milhões de pessoas independentemente do regime político. Agora, com base nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), o monopólio permite uma rápida concentração de dados pessoais.

As camadas de controle das empresas monopolistas no mundo digital podem ser divididas em: 1) Infraestrutura das telecomunicações; 2) padrões e serviços técnicos da internet. Protocolos de comunicação e serviços que compõem a infraestrutura de funcionamento da internet; e 3) padrões de conteúdos e aplicativos. Poucas empresas detêm a propriedade e comandam os rumos dessas tecnologias.

No capítulo 5, “Colonialidade difusa no aprendizado de máquina: camadas de opacidade algorítmica na ImageNet”, Tarcízio Silva apresenta um caso que deixa muito claro como são relevantes as dinâmicas de produção global moldadas por hierarquias de dominação epistêmica e econômica entre os polos tecnológicos do Norte Global em relação ao Sul Global. O objeto de estudo do capítulo é a ImageNet, um banco de dados visual de grande escala, criado para ser utilizado em pesquisas de reconhecimento de objetos visuais por *software*.

Analisar a ImageNet nos auxilia na compressão de incidências da colonialidade no campo do aprendizado de máquina. Para isso, precisa-se entender como a ImageNet funciona, qual a origem dos seus dados, como é o seu trabalho de classificação, e como operam seus sistemas classificatórios.

Um dos primeiros aspectos já é revelador: para uma base que se propõe mundial, a origem das informações é extremamente concentrada: Estados Unidos (45,4%), Reino Unido (7,6%), Itália (6,2%), Canadá (3%) e Austrália (2,8%). Apenas esse recorte, que praticamente desconsidera imagens capturadas na América Latina, Ásia e África, já nos dá uma pista de como podem ocorrer as distorções, em que a visão do Norte se sobrepõe. Se as imagens são quase todas dos EUA e da Europa, o resto do mundo praticamente desaparece, não existe, no interior daquele banco de dados, que vai treinar as inteligências artificiais.

Do capítulo 6 até o 10, temos a parte II do livro, *Dominação e Modulação Algorítmica de Segmentos da Vida Social*, em que autores e autoras demonstram a ação do Colonialismo de Dados em aplicações cotidianas, como no sistema de saúde, na educação pública, na vida das cidades e na locação de algoritmos para quem puder pagar. Para fechar a publicação com uma visão de esperança, temos o interessante caso da criptomoeda indígena Oyxabaten.

O capítulo 6, “Inteligência Artificial, algoritmos preditivos e o avanço do colonialismo de dados na saúde pública brasileira”, escrito por Joyce Souza, alerta para os riscos de, no setor da saúde, uma pessoa ter seus dados classificados por sistemas algorítmicos como indivíduo de elevado custo médico ou com probabilidade alta de ter doenças graves. Quem assim for marcado pelos algoritmos pode sofrer efeitos negativos, como ter um seguro de saúde ou de vida negado, um pedido de crédito ou de financiamento recusado, ou ser excluído de uma possibilidade de vaga de trabalho. Essas classificações ocorrem sem que a pessoa ao menos saiba onde elas se originam, quais são os mecanismos utilizados, se os dados foram coletados em distintas plataformas e serviços, e quais

foram eles. Quanto mais opacos forem esses processos de classificação, tanto maior serão a discriminação e a desigualdade. No Brasil, no passado os sistemas de IA eram pouco usados no setor da saúde pública; após a epidemia de Covid-19, isso mudou.

No capítulo 7, “Universidades federais brasileiras a serviço da lógica colonial de exploração de dados”, Mariella Batarra Mian mostra como, pautadas pela racionalidade neoliberal, diversas universidades federais brasileiras têm aceito, com relativa naturalidade, a incorporação de tecnologias educacionais privadas em suas rotinas operacionais. Ela problematiza a relação estabelecida entre os oligopólios do capital privado e as universidades brasileiras. Por entenderem os serviços como benefícios, diversas universidades não percebem os riscos ocultos nas propostas apresentadas pelas corporações, abrindo mão de suas infraestruturas próprias e preferindo a contratação de empresas privadas terceiras, que passam a ser responsáveis por praticamente toda a infraestrutura de comunicação sensível das universidades públicas.

No capítulo 8, “As tendências neoliberais e dataficadas da incorporação tecnológica nas cidades”, Iara Schiavi explica o fenômeno das *smart cities* (cidades inteligentes, em português), que são projetos de adoção de TICs no meio urbano. São construções mercadológicas atreladas ao *marketing* urbano e ao neoliberalismo. O problema é que essas soluções tecnológicas são desenvolvidas para “lugar nenhum”, ou seja, genéricas e que desconsideram elementos históricos e constitucionais de um espaço, como cultura, conflitos, populações etc. Outro ponto relevante é que os discursos se baseiam no que a cidade pode vir a ser, com um apelo ao futuro abstrato. São pacotes tecnológicos genéricos, com soluções proprietárias que tornam as cidades dependentes das empresas.

No capítulo 9, “Locação de algoritmos de inteligência artificial da Microsoft no Brasil: reflexões, dataficação e colonialismo”, Victoria Ermantraut demonstra outra aplicação de viés colonialista: os serviços de computação em nuvem do produto Microsoft Azure. São oferecidas soluções de IA que vão desde plataformas de aplicação intuitiva de téc-

nicas de aprendizado de máquina até serviços prontos para usar que podem ser pagos proporcionalmente ao uso, apelidados aqui de algoritmos de aluguel. Ainda que não requeiram experiência prévia com aprendizado de máquina para implementá-los, os serviços cognitivos têm funções complexas e possibilitam a disseminação do uso de aprendizado de máquina em dispositivos e aplicações.

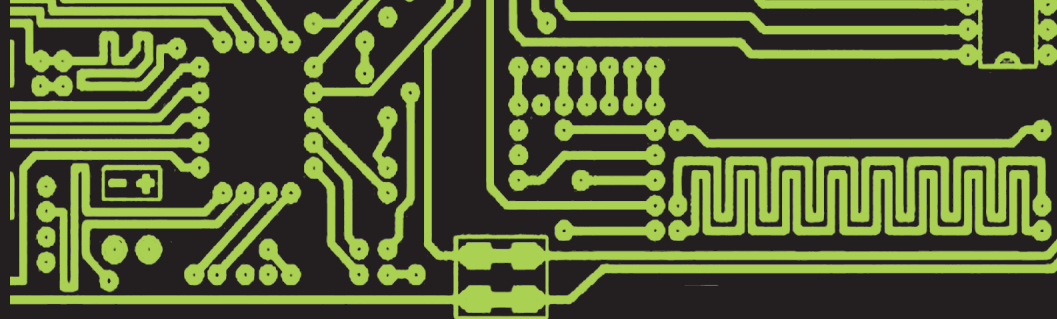
Por último, no capítulo 10, “Possibilidades de resistência: o caso da moeda digital indígena Oyxabaten”, Marcelo de Faria apresenta a história do desenvolvimento de uma criptomoeda baseada em *blockchain*, que ajudou a vida de duas comunidades indígenas em Rondônia e no Mato Grosso do Sul.

A Oyxabaten, que também é chamada pela sigla OYX, foi lançada em 2020. É uma criptomoeda indígena transcultural que busca garantir renda mínima, segurança alimentar e integração das aldeias Suruí Paiter e Cinta Larga, que juntas são compostas por cerca de 4 mil pessoas. Em termos técnicos, o aspecto principal a se destacar sobre a OYX é que ela é um *token* utilitário, portanto, um ativo monetário com destino prévio, impossibilitado de ser usado para outro fim. Por ter um destino específico transcrito no código do desenvolvimento, ela não possui características especulativas. Foram criadas no total 100 milhões de moedas OYX para serem vendidas pelo valor de 10 reais cada uma. A criptomoeda é uma forma de arrecadar doações para as aldeias, com uma garantia segura de que o valor será destinado à subsistência e ao aprimoramento do povo local, sem a necessidade de mediação de órgãos do governo.

Lembrete final

O livro *Colonialismo de Dados: como opera a Trincheira Algorítmica na Guerra Neoliberal* (2021) traz um breve histórico do colonialismo tradicional, compara-o com atual Colonialismo de Dados, destacando tal conceito pela sua relação com o neoliberalismo. Depois parte para aná-

lise dos mecanismos que permitem a ação colonial: as mídias sociais, o controle das infraestruturas, a produção de conteúdos e o treinamento das inteligências artificiais com conteúdos marcados por visões preconceituosas. Parte para a aplicação prática na saúde, na educação, no ambiente urbano (*smart cities*) e na venda de serviços de computação em nuvem e de locação de algoritmos. Porém, há esperança! O uso criativo pode gerar alternativas de resistência, como a criptomoeda indígena Oyxabaten.



A relação do Brasil com as Big Techs é um elemento geopolítico de primeira ordem e não pode ser tratada apenas sob uma perspectiva técnica. Estados Unidos e China têm intensificado seus esforços na disputa pela supremacia tecnológica global. A preocupação com a soberania nacional passa necessariamente pelo debate sobre a soberania digital. O livro *Inteligência Artificial, sociedade e classe* analisa criticamente o avanço da Inteligência Artificial (IA) e suas consequências sociais, econômicas e políticas, com foco nas desigualdades de classe e nas assimetrias globais.

A obra mostra como a IA reforça estruturas de poder, intensifica a automação e precarização do trabalho, e aprofunda a dependência tecnológica dos países periféricos. Destaca o papel central dos dados como insumo para a acumulação de capital, controlados por grandes plataformas digitais. O livro também discute os riscos da privatização de serviços públicos, da vigilância e da discriminação algorítmica. Defende a necessidade de políticas de soberania digital, regulação, transparência e participação popular para que a IA contribua para a redução das desigualdades e o desenvolvimento autônomo dos países dependentes.



FUNDAÇÃO
Perseu Abramo
Partido dos Trabalhadores



AUTONOMIA
LITERÁRIA